

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



(12) Japanese Unexamined Patent Application Publication

(11) Publication No. 11-320941

[0037] The thermal line printer driving device described above provides the following advantages: The fundamental period of the motor is not set larger more than necessary, and the change in rotation period of the stepping motor is limited even when the number of divisions of the thermal line head rapidly changes from a large number to a small number depending on the contents to be printed, thereby reducing vibration of the stepping motor and allowing printing to be performed without causing step-out. Moreover, since one dot line is printed while driving the stepping motor in a plurality of steps, the pitch accuracy of paper feeding by the stepping motor is improved, and the speed reduction ratio is increased. This makes it possible to use an inexpensive and small stepping motor.

[0046] The thermal line printer driving device described above provides the following advantages: The fundamental period of the motor is not set larger more than necessary, and the change in rotation period of the stepping motor is limited even when the number of divisions of the thermal line head rapidly changes from a large number to a small number depending on the contents to be printed, thereby

reducing vibration of the stepping motor and allowing printing to be performed without causing step-out. Moreover, since one dot line is printed while driving the stepping motor in a plurality of steps, the pitch accuracy of paper feeding by the stepping motor is improved, and the speed reduction ratio is increased. This makes it possible to use an inexpensive and small stepping motor. Furthermore, since the motor rotation period is corrected in each step, high-speed printing is possible.

[0056] The thermal line printer driving device described above provides the following advantages: The fundamental period of the motor is not set larger more than necessary, and the change in rotation period of the stepping motor is limited even when the number of divisions of the thermal line head rapidly changes from a large number to a small number depending on the contents to be printed, thereby reducing vibration of the stepping motor and allowing printing to be performed without causing step-out. Moreover, since one dot line is printed while driving the stepping motor in a plurality of steps, the paper feeding pitch accuracy of the stepping motor is improved, and the speed reduction ratio is increased. This makes it possible to use an inexpensive and small stepping motor. Since printing of one dot line is completed within one of the plurality of

steps of the stepping motor, higher-quality printing is possible in which no step is formed in the lateral direction in a print.

[0066] The thermal line printer driving device described above provides the following advantages: The fundamental period of the motor is not set larger more than necessary, and the change in rotation period of the stepping motor is limited even when the number of divisions of the thermal line head rapidly changes from a large number to a small number depending on the contents to be printed, thereby reducing vibration of the stepping motor and allowing printing to be performed without causing step-out. Moreover, since one dot line is printed while driving the stepping motor in a plurality of steps, the pitch accuracy of paper feeding by the stepping motor is improved, and the speed reduction ratio is increased. This makes it possible to use an inexpensive and small stepping motor. Since printing of one dot line is completed within one of the plurality of steps of the stepping motor, higher-quality printing is possible in which no step is formed in the lateral direction in a print. Furthermore, since the motor rotation period is corrected in each step, high-speed printing is possible.

[0078] The thermal line printer driving device described .

above provides the following advantages: The fundamental period of the motor is not set larger more than necessary, and the change in rotation period of the stepping motor is limited even when the number of divisions of the thermal line head rapidly decreases from a larger number to a small number and from a small number to a large number depending on the contents to be printed, thereby further reducing vibration of the stepping motor. This allows high-speed printing to be achieved by using a lower-torque stepping motor which reduces driving noise.

[0090] The thermal line printer driving device described above provides the following advantages: The fundamental period of the motor is not set larger more than necessary, and the change in rotation period of the stepping motor is limited even when the number of divisions of the thermal line head rapidly changes from a large number to a small number and from a small number to a large number depending on the contents to be printed, thereby further reducing vibration of the stepping motor. Therefore, printing can be performed by using a lower-toque stepping motor, which reduces driving noise, without causing step-out. Moreover, since one dot line is printed while driving the stepping motor in a plurality of steps, the pitch accuracy of paper feeding by the stepping motor is improved, and the speed

reduction ratio is increased. This makes it possible to use an inexpensive and small stepping motor.

[0100] The thermal line printer driving device described above provides the following advantages: The fundamental period of the motor is not set larger more than necessary, and the change in rotation period of the stepping motor is limited even when the number of divisions of the thermal line head rapidly changes from a large number to a small number and from a small number to a large number depending on the contents to be printed, thereby further reducing vibration of the stepping motor. Therefore, printing can be performed by using a lower-torque stepping motor, which reduces driving noise, without causing step-out. Moreover, since one dot line is printed while driving the stepping motor in a plurality of steps, the pitch accuracy of paper feeding by the stepping motor is improved, and the speed reduction ratio is increased. This makes it possible to use an inexpensive and small stepping motor. Furthermore, since the motor rotation period is corrected in each step, high-speed printing is possible.

[0111] The thermal line printer driving device described above provides the following advantages: The fundamental period of the motor is not set larger more than necessary,

and the change in rotation period of the stepping motor is limited even when the number of divisions of the thermal line head rapidly changes from a large number to a small number and from a small number to a large number depending on the contents to be printed, thereby further reducing vibration of the stepping motor. Therefore, printing can be performed by using a lower-torque stepping motor, which reduces driving noise, without causing step-out. Moreover, since one dot line is printed while driving the stepping motor in a plurality of steps, the pitch accuracy of paper feeding by the stepping motor is improved, and the speed reduction ratio is increased. This makes it possible to use an inexpensive and small stepping motor. Since printing of one dot line is completed within one of the plurality of steps of the stepping motor, higher-quality printing is possible in which no step is formed in the lateral direction in a print.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-320941

(43)公開日 平成11年(1999)11月24日

(51)Int.Cl.<sup>9</sup>

B 4 1 J 2/355  
11/42

識別記号

F I

B 4 1 J 3/20  
11/42

1 1 4 A  
A

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 32 頁)

(21)出願番号

特願平10-136377

(22)出願日

平成10年(1998)5月19日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 坂井 敬太

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 豊田 孝司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54)【発明の名称】 サーマルラインプリンタの駆動装置

(57)【要約】

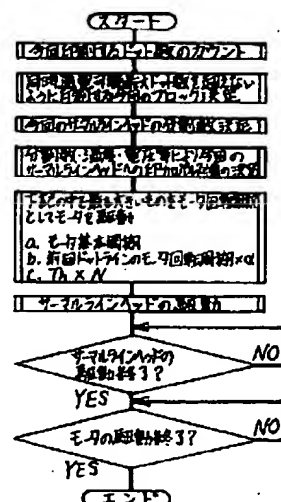
【課題】 動的分割駆動を行ったときに発生するサーマルラインヘッドの多分割から少分割への急激な変動や少分割から多分割への急激な変動によるモータ回転周期の変動によって、駆動音が大きくなったり脱調したりする課題を解決し、駆動音の静音化と高速印刷を実現するサーマルラインプリンタの駆動装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 記録紙を搬送するための今回ドットラインでのステッピングモータの回転周期を、前回ドットラインで決定されたモータ回転周期を補正した値と、今回ドットラインでのサーマルラインヘッドの印加パルス幅と今回ドットラインでのサーマルラインヘッドの分割数とから算出されるモータ回転周期と、予め記憶しているモータの基本周期とを比較して決定する。

$N$  分割数

$Th$  印加パルス幅

$\alpha$  補正係数





## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 予め設定された同時通電可能最大ドット数を越えないようにサーマルラインヘッドの分割数を 1 ドットラインごとに变化させる動的分割手段と、前記動的分割でのサーマルラインヘッドの分割数に応じてサーマルラインヘッドへの印加パルス幅を補正する印加パルス補正手段と、記録紙を搬送するための今回ドットラインでのステッピングモータの回転周期を、前回ドットラインで決定されたモータ回転周期を補正した値と、今回ドットラインでのサーマルラインヘッドの印加パルス幅と今回ドットラインでのサーマルラインヘッドの分割数とから算出されるモータ回転周期と、予め記憶しているモータの基本周期とを比較して決定するモータ回転周期決定手段とで構成したサーマルラインプリンタの駆動装置。

【請求項 2】 1 ドットラインを印刷するための記録紙を搬送するステッピングモータのステップ数を複数ステップとし、複数ステップ全てにまたがるようにサーマルラインヘッドを駆動し、記録紙を搬送するためのステッピングモータの回転周期を 1 ドットラインごとに変動させるように構成した請求項 1 記載のサーマルラインプリンタの駆動装置。

【請求項 3】 1 ドットラインを印刷するための記録紙を搬送するステッピングモータのステップ数を複数ステップとし、複数ステップ全てにまたがるようにサーマルラインヘッドを駆動し、記録紙を搬送するためのステッピングモータの回転周期を 1 ステップごとに変動させるように構成した請求項 1 記載のサーマルラインプリンタの駆動装置。

【請求項 4】 1 ドットラインを印刷するための記録紙を搬送するステッピングモータのステップ数を複数ステップとし、複数ステップ中の 1 ステップのみでサーマルラインヘッドを駆動し、記録紙を搬送するためのステッピングモータの回転周期を 1 ドットラインごとに変動させるように構成した請求項 1 記載のサーマルラインプリンタの駆動装置。

【請求項 5】 1 ドットラインを印刷するための記録紙を搬送するステッピングモータのステップ数を複数ステップとし、複数ステップ中の 1 ステップのみでサーマルラインヘッドを駆動し、記録紙を搬送するためのステッピングモータの回転周期を 1 ステップごとに変動させるように構成した請求項 1 記載のサーマルラインプリンタの駆動装置。

【請求項 6】 予め設定された同時通電可能最大ドット数を越えないようにサーマルラインヘッドの分割数を 1 ドットラインごとに变化させる動的分割手段と、前記動的分割でのサーマルラインヘッドの分割数に応じてサーマルラインヘッドへの印加パルス幅を補正する印加パルス補正手段と、記録紙を搬送するための今回ドットラインでのステッピングモータの回転周期を、前回ドットラ

インで決定されたモータ回転周期を補正した値と、今回ドットラインでのサーマルラインヘッドの印加パルス幅と今回ドットラインでのサーマルラインヘッドの分割数とから算出されるモータ回転周期と、予め記憶しているモータの基本周期と、次回ドットラインでのサーマルラインヘッドの印加パルス幅と次回ドットラインでのサーマルラインヘッドの分割数とから算出されるモータ回転周期を補正した値とを比較し決定するモータ回転周期決定手段とで構成したサーマルラインプリンタの駆動装置。

【請求項 7】 1 ドットラインを印刷するための記録紙を搬送するステッピングモータのステップ数を複数ステップとし、複数ステップ全てにまたがるようにサーマルラインヘッドを駆動し、記録紙を搬送するためのステッピングモータの回転周期を 1 ドットラインごとに変動させるように構成した請求項 6 記載のサーマルラインプリンタの駆動装置。

【請求項 8】 1 ドットラインを印刷するための記録紙を搬送するステッピングモータのステップ数を複数ステップとし、複数ステップ全てにまたがるようにサーマルラインヘッドを駆動し、記録紙を搬送するためのステッピングモータの回転周期を 1 ステップごとに変動させるように構成した請求項 6 記載のサーマルラインプリンタの駆動装置。

【請求項 9】 1 ドットラインを印刷するための記録紙を搬送するステッピングモータのステップ数を複数ステップとし、複数ステップ中の 1 ステップのみでサーマルラインヘッドを駆動し、記録紙を搬送するためのステッピングモータの回転周期を 1 ドットラインごとに変動させるように構成した請求項 6 記載のサーマルラインプリンタの駆動装置。

【請求項 10】 1 ドットラインを印刷するための記録紙を搬送するステッピングモータのステップ数を複数ステップとし、複数ステップ中の 1 ステップのみでサーマルラインヘッドを駆動し、記録紙を搬送するためのステッピングモータの回転周期を 1 ステップごとに変動させるように構成した請求項 6 記載のサーマルラインプリンタの駆動装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、POS (Point of sales)、ハンディターミナル、計測器等に使用する小型記録端末用途等のサーマルラインプリンタの駆動装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、サーマルラインプリンタの駆動装置は、電源の小型化と印刷速度を向上させるために印刷するドット数によって印刷するブロックを動的に変動させて動的分割駆動を行っている。また、小型記録端末用途のサーマルラインプリンタではステッピングモータの

小型化・低トルク化・低価格化が必要とされる。動的分割駆動を行うサーマルラインプリンタの駆動装置の 1 ドットラインの印刷手順は一般的に図 3 1 で示したものが知られている。

【0003】図 3 1 では、最初に予め設定された同時通電可能最大ドット数を超えないように今回印刷するドット数をカウントしサーマルラインヘッドで一度に印刷するブロックを決定する。次に 1 ドットラインを印刷する場合に必要なサーマルラインヘッドの分割数を決定し前記分割数・サーマルラインヘッドの温度・サーマルラインヘッドの印加電圧等のパラメータによりサーマルラインヘッドへの印加パルス幅 (Th) を決定する。次に予め記憶しているモータの基本周期とサーマルラインヘッドの分割数分の Th とを比較し大きい方を今回駆動するステッピングモータの周期とする。最後に前記の周期でステッピングモータを駆動しサーマルラインヘッドの駆動を行う。前記動作のタイミングチャート例を図 3 2 に示す。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら前記従来の印刷手順では、図 3 2 に示すようにサーマルラインヘッドへの印加パルス幅 Th が大きければ大きいほど第 2 ドットラインのモータ周期 ( $TM2 = Th \times 6$  分割) と第 3 ドットラインのモータ周期 ( $TM3 =$  モータ基本周期) に大きな差が発生する。ステッピングモータは一般的に前記モータ周期の差が大きければ大きいほど振動が大きく振動音が大きくなる。特にサーマルラインヘッドの多分割による長いモータ周期から少分割による短いモータ周期への急激な変化ではステッピングモータが脱調しやすい。

【0005】また Th が大きくなる要因は、サーマルラインヘッドの温度が低い場合また印加電圧が低い場合およびサーマルラインヘッドの分割数が多い場合であり、低温度ではサーマルラインプリンタのメカニズムの負荷が大きくステッピングモータが脱調しやすく、また低電圧ではステッピングモータのトルクが低下し脱調が発生しやすくなる。これはサーマルラインプリンタとして致命的な不具合である。

【0006】また前記 TM3 と TM2 の差を小さくするためにモータ基本周期を大きく設定すると図 3 2 に示す T O F F 時間が常になり印刷速度の低下を招くという課題を有していた。一例として実際に数値を代入したタイミングチャートを図 3 3、図 3 4 に示す。図 3 3 は第 2 ドットラインのモータ回転周期 (7. 2 ms) と第 3 ドットラインのモータ回転周期 (3. 0 ms) の差が大きくモータの振動が大きくなり脱調を起こす例である。図 3 4 はモータ基本周期を大きくした場合 T O F F 時間が大きくなり印字速度の低下を招く例である。

【0007】なお、従来例の説明ではタイミングチャートを記憶する関係上サーマルラインヘッドの分割数を 1

から 6 分割までとしているが実際には 1 から数百分割までである。

【0008】本発明は、このような従来の課題を解決し、サーマルラインヘッドが多分割から少分割に急激に変動する場合であっても印刷速度を低下させることなく脱調せずにスムーズな駆動が行え駆動音が小さいサーマルラインプリンタの駆動装置を提供する事を目的とするものである。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために本発明によるサーマルラインプリンタの駆動装置は、予め設定された同時通電可能最大ドット数を超えないようにサーマルラインヘッドの分割数を 1 ドットラインごとに变化させる動的分割手段と、前記動的分割でのサーマルラインヘッドの分割数に応じてサーマルラインヘッドへの印加パルス幅を補正する印加パルス補正手段と、記録紙を搬送するための今回ドットラインでのステッピングモータの回転周期を、前回ドットラインで決定されたモータ回転周期を補正した値と、今回ドットラインでのサーマルラインヘッドの印加パルス幅と今回ドットラインでのサーマルラインヘッドの分割数とから算出されるモータ回転周期と、予め記憶しているモータの基本周期とを比較して決定するモータ回転周期決定手段とで構成したものである。

【0010】この発明の構成によれば、サーマルラインヘッドが多分割から少分割に急激に変動する場合であっても印刷速度を低下させることなくステッピングモータの振動を小さく抑え振動音を小さくし脱調せずにスムーズな駆動が行えるサーマルラインプリンタの駆動装置が得られる。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】本発明の請求項 1 に記載の発明は、予め設定された同時通電可能最大ドット数を超えないようにサーマルラインヘッドの分割数を 1 ドットラインごとに变化させる動的分割手段と、前記動的分割でのサーマルラインヘッドの分割数に応じてサーマルラインヘッドへの印加パルス幅を補正する印加パルス補正手段と、記録紙を搬送するための今回ドットラインでのステッピングモータの回転周期を、前回ドットラインで決定されたモータ回転周期を補正した値と、今回ドットラインでのサーマルラインヘッドの印加パルス幅と今回ドットラインでのサーマルラインヘッドの分割数とから算出されるモータ回転周期と、予め記憶しているモータの基本周期とを比較して決定するモータ回転周期決定手段とで構成したものであり、必要以上にモータ基本周期を大きくせずに、印刷内容によるサーマルラインヘッドの急激な多分割から少分割への変動に対してもステッピングモータの回転周期の変動を小さくして、ステッピングモータの振動を抑制し高速印刷ができるという作用を有する。

【0012】本発明の請求項2に記載の発明は、請求項1記載の発明において1ドットラインを印刷するための記録紙を搬送するステッピングモータのステップ数を複数ステップとし、複数ステップ全てにまたがるようにサーマルラインヘッドを駆動し、記録紙を搬送するためのステッピングモータの回転周期を1ドットラインごとに変動させるように構成したものであり、印刷内容によるサーマルラインヘッドの急激な多分割から少分割への変動に対してもステッピングモータの回転周期の変動を小さくして、ステッピングモータの振動を抑制するとともに、ステッピングモータでの紙送りピッチ精度が向上し、減速比を大きくすることにより安価でサイズの小さなステッピングモータで高速印刷が行えるという作用を有する。

【0013】本発明の請求項3に記載の発明は、請求項1記載の発明において1ドットラインを印刷するための記録紙を搬送するステッピングモータのステップ数を複数ステップとし、複数ステップ全てにまたがるようにサーマルラインヘッドを駆動し、記録紙を搬送するためのステッピングモータの回転周期を1ステップごとに変動させるように構成したものであり、印刷内容によるサーマルラインヘッドの急激な多分割から少分割への変動に対してもステッピングモータの回転周期の変動を小さくして、ステッピングモータの振動を抑制するとともに、安価でサイズの小さなステッピングモータで動的分割駆動が行え、1ステップ毎にモータ回転周期を補正するための高速印刷ができるという作用を有する。

【0014】本発明の請求項4に記載の発明は、請求項1記載の発明において1ドットラインを印刷するための記録紙を搬送するステッピングモータのステップ数を複数ステップとし、複数ステップ中の1ステップのみでサーマルラインヘッドを駆動し、記録紙を搬送するためのステッピングモータの回転周期を1ドットラインごとに変動させるように構成したものであり、印刷内容によるサーマルラインヘッドの急激な多分割から少分割への変動に対してもステッピングモータの回転周期の変動を小さくして、ステッピングモータの振動を抑制するとともに、印刷結果において横方向に段差が発生しないより高品位な印刷ができるという作用を有する。

【0015】本発明の請求項5に記載の発明は、請求項1記載の発明において1ドットラインを印刷するための記録紙を搬送するステッピングモータのステップ数を複数ステップとし、複数ステップ中の1ステップのみでサーマルラインヘッドを駆動し、記録紙を搬送するためのステッピングモータの回転周期を1ステップごとに変動させるように構成したものであり、印刷内容によるサーマルラインヘッドの急激な多分割から少分割への変動に対してもステッピングモータの回転周期の変動を小さくして、ステッピングモータの振動を抑制するとともに、印刷結果において横方向に段差が発生しないより高品位

な印刷ができ、1ステップ毎にモータ回転周期を補正するため高速印刷ができるという作用を有する。

【0016】本発明の請求項6に記載の発明は、予め設定された同時通電可能最大ドット数を超えないようにサーマルラインヘッドの分割数を1ドットラインごとに変化させる動的分割手段と、前記動的分割でのサーマルラインヘッドの分割数に応じてサーマルラインヘッドへの印加パルス幅を補正する印加パルス補正手段と、記録紙を搬送するための今回ドットラインでのステッピングモータの回転周期を、前回ドットラインで決定されたモータ回転周期を補正した値と、今回ドットラインでのサーマルラインヘッドの印加パルス幅と今回ドットラインでのサーマルラインヘッドの分割数とから算出されるモータ回転周期と、予め記憶しているモータの基本周期と、次回ドットラインでのサーマルラインヘッドの印加パルス幅と次回ドットラインでのサーマルラインヘッドの分割数とから算出されるモータ回転周期を補正した値とを比較し決定するモータ回転周期決定手段とで構成したものであり、サーマルラインヘッドの多分割から少分割への急激な変動とともに、少分割から多分割への変動に対してもステッピングモータの回転周期の変動を小さくして、ステッピングモータの振動をより抑制し振動音がより小さく高速印刷ができるという作用を有する。

【0017】本発明の請求項7に記載の発明は、請求項6記載の発明において1ドットラインを印刷するための記録紙を搬送するステッピングモータのステップ数を複数ステップとし、複数ステップ全てにまたがるようにサーマルラインヘッドを駆動し、記録紙を搬送するためのステッピングモータの回転周期を1ドットラインごとに変動させるように構成したものであり、サーマルラインヘッドの多分割から少分割への急激な変動および少分割から多分割への変動に対してもステッピングモータの回転周期の変動を小さくして、ステッピングモータの振動を抑制するとともに、ステッピングモータでの紙送りピッチ精度が向上し、減速比を大きくすることにより安価でサイズの小さなステッピングモータで動的分割駆動が行えるという作用を有する。

【0018】本発明の請求項8に記載の発明は、請求項6記載の発明において1ドットラインを印刷するための記録紙を搬送するステッピングモータのステップ数を複数ステップとし、複数ステップ全てにまたがるようにサーマルラインヘッドを駆動し、記録紙を搬送するためのステッピングモータの回転周期を1ステップごとに変動させるように構成したものであり、サーマルラインヘッドの多分割から少分割への急激な変動および少分割から多分割への変動に対してもステッピングモータの回転周期の変動を小さくして、ステッピングモータの振動を抑制するとともに、安価でサイズの小さなステッピングモータで動的分割駆動が行え、1ステップ毎にモータ回転周期を補正するためより高速印刷ができるという作用を

有する。

【0019】本発明の請求項9に記載の発明は、請求項6記載の発明において1ドットラインを印刷するための記録紙を搬送するステッピングモータのステップ数を複数ステップとし、複数ステップ中の1ステップのみでサーマルラインヘッドを駆動し、記録紙を搬送するためのステッピングモータの回転周期を1ドットラインごとに変動させるように構成したものであり、サーマルラインヘッドの多分割から少分割への急激な変動および少分割から多分割への変動に対してもステッピングモータの回転周期の変動を小さくして、ステッピングモータの振動を抑制するとともに、印刷結果において横方向に段差が発生しないためより高品位な印刷ができるという作用を有する。

【0020】本発明の請求項10に記載の発明は、請求項6記載の発明において1ドットラインを印刷するための記録紙を搬送するステッピングモータのステップ数を複数ステップとし、複数ステップ中の1ステップのみでサーマルラインヘッドを駆動し、記録紙を搬送するためのステッピングモータの回転周期を1ステップごとに変動させるように構成したものであり、サーマルラインヘッドの多分割から少分割への急激な変動および少分割から多分割への変動に対してもステッピングモータの回転周期の変動を小さくして、ステッピングモータの振動を抑制するとともに、印刷結果において横方向に段差が発生しないより高品位な印刷ができ、1ステップ毎にモータ回転周期を補正するためより高速印刷ができるという作用を有する。

【0021】以下、本発明の実施の形態について図1から図34を用いて説明する。

(実施の形態1) 図1は本発明の第1の実施の形態におけるサーマルラインプリンタの駆動装置による1ドットライン印刷の動作フローチャートであり、図2、図3は同実施の形態における動作タイミングチャートの一例である。

【0022】以下に、図1、図2、図3を用いて同実施の形態における動作を説明する。サーマルラインプリンタの駆動装置は、電源の小型化と印刷速度を向上させるために印刷するドット数によって印刷するブロックを動的に変動させて動的分割駆動を行っている。図1に示すように最初に予め設定された同時通電可能最大ドット数を超えないように今回印刷するドット数をカウントしサーマルラインヘッドで一度に印刷するブロックを決定する。

【0023】次に1ドットラインを印刷する場合に必要なサーマルラインヘッドの分割数(N)を決定し前記分割数・サーマルラインヘッドの温度・サーマルラインヘッドの印加電圧等のパラメータによりサーマルラインヘッドへの印加パルス幅(Th)を決定する。

【0024】次に記録紙を搬送するための今回ドットラ

インでのステッピングモータの回転周期を、前回ドットラインで決定されたモータ回転周期を補正した値(補正係数 $\alpha$ を乗算した値)と、今回ドットラインでのサーマルラインヘッドの印加パルス幅と今回ドットラインでのサーマルラインヘッドの分割数とから算出されるモータ回転周期と、予め記憶しているモータの基本周期(モータを連続回転させたときの限界周期)とを比較して最も大きい値に決定する。補正係数 $\alpha$ は0以上1以下の値とする。

【0025】最後に前記処理で決定したモータ回転周期でステッピングモータを駆動しサーマルラインヘッドの駆動を行う。図2では前記処理を行った場合の5ドットライン分の動作タイミングチャートを示す。

【0026】次に、図3に示すように一例として実際に数値を代入した動作タイミングチャートを使用して説明する。第1ドットラインのモータ回転周期は、前回ドットラインのモータ回転周期(ここでは仮に4.0msとする)と補正係数( $\alpha=0.6$ )を乗算した値( $4.0 \times 0.6 = 2.4$ ms)と、モータ基本周期(3.0ms)と、サーマルラインヘッドへの印加パルス幅(Th=1.0ms)と分割数(N=3)を乗算した値( $1.0 \times 3 = 3.0$ ms)との中で最も大きな値(3.0ms)とする。

【0027】第2ドットラインのモータ回転周期は、前回ドットラインのモータ回転周期(3.0ms)と補正係数( $\alpha=0.6$ )を乗算した値(1.8ms)とモータ基本周期(3.0ms)と、サーマルラインヘッドへの印加パルス幅(Th=1.2ms)と分割数(N=6)を乗算した値(7.2ms)との中で最も大きな値(7.2ms)とする。第3ドットラインのモータ回転周期は、前回ドットラインのモータ回転周期(7.2ms)と補正係数( $\alpha=0.6$ )を乗算した値(4.32ms)と、モータ基本周期(3.0ms)と、サーマルラインヘッドへの印加パルス幅(Th=1.0ms)と分割数(N=1)を乗算した値(1.0ms)との中で最も大きな値(4.32ms)とする。以降前記同様にモータの回転周期を比較決定していく。

【0028】以上のようにして得られるサーマルラインプリンタの駆動装置は、必要以上にモータ基本周期を大きくせずに、印刷内容によるサーマルラインヘッドの急激な多分割から少分割への変動に対してもステッピングモータの回転周期の変動を小さくして、ステッピングモータの振動を抑制し脱調せずに高速印刷ができるという有利な効果を有する。

【0029】なお、前記の説明ではタイミングチャートを記載する関係上サーマルラインヘッドの分割数を1から6分割までとしているが、実際には1から数十、数百分割まであり、本発明の第1の実施の形態によれば分割数が多ければ多いほど更に大きな効果を有する。

【0030】(実施の形態2) 図4は本発明の第2の実

施の形態におけるサーマルラインプリンタの駆動装置による1ドットライン印刷の動作フローチャートであり、図5、図6は同実施の形態における動作タイミングチャートの一例である。

【0031】以下、図4、図5、図6を用いて同実施の形態における動作を説明する。サーマルラインプリンタの駆動装置は、電源の小型化と印刷速度を向上させるために印刷するドット数によって印刷するブロックを動的に変動させて動的分割駆動を行っている。図4に示すように最初に予め設定された同時通電可能最大ドット数を  
10 超えないように今回印刷するドット数をカウントしサーマルラインヘッドで一度に印刷するブロックを決定する。

【0032】次に1ドットラインを印刷する場合に必要なサーマルラインヘッドの分割数(N)を決定し前記分割数・サーマルラインヘッドの温度・サーマルラインヘッドの印加電圧等のパラメータによりサーマルラインヘッドへの印加パルス幅(Th)を決定する。

【0033】次に記録紙を搬送するための今回ドットラインでのステッピングモータの回転周期を、前回ドット  
20 ラインで決定されたモータ回転周期を補正した値(補正係数 $\alpha$ を乗算した値)と、今回ドットラインでのサーマルラインヘッドの印加パルス幅と今回ドットラインでのサーマルラインヘッドの分割数とから算出されるモータ回転周期と、予め記憶しているモータの基本周期(モータを連続回転させたときの限界周期)とを比較して最も大きい値に決定する。補正係数 $\alpha$ は0以上1以下の値とする。

【0034】次に前回処理で決定したモータ回転周期で1ドットライン内の第1ステップとしてステッピングモ  
30 ータを駆動しサーマルラインヘッドの駆動を行いステッピングモータの駆動が終了したら1ドットライン内の第2ステップとして再度前回処理で決定したモータ回転周期でステッピングモータを駆動する。図5では前記処理を行った場合の5ドットライン分の動作タイミングチャートを示す。

【0035】次に、図6に示すように一例として実際に数値を代入した動作タイミングチャートを使用して説明する。第1ドットラインのモータ回転周期は、前回ド  
40 ットラインのモータ回転周期(ここでは仮に2.0msとする)と補正係数( $\alpha=0.6$ )を乗算した値( $2.0 \times 0.6=1.2\text{ms}$ )と、モータ基本周期(1.5ms)と、サーマルラインヘッドへの印加パルス幅( $T_h=1.0\text{ms}$ )と分割数( $N=3$ )を乗算し2で除算した値( $1.0 \times 3 / 2=1.5\text{ms}$ )との中で最も大きな値(1.5ms)とする。

【0036】第2ドットラインのモータ回転周期は、前回ドットラインのモータ回転周期(1.5ms)と補正  
50 係数( $\alpha=0.6$ )を乗算した値(0.9ms)と、モータ基本周期(1.5ms)と、サーマルラインヘッド

への印加パルス幅( $T_h=1.2\text{ms}$ )と分割数( $N=6$ )を乗算し2で除算した値(3.6ms)との中で最も大きな値(3.6ms)とする。第3ドットラインのモータ回転周期は、前回ドットラインのモータ回転周期(3.6ms)と補正係数( $\alpha=0.6$ )を乗算した値(2.16ms)と、モータ基本周期(1.5ms)と、サーマルラインヘッドへの印加パルス幅( $T_h=1.0\text{ms}$ )と分割数( $N=1$ )を乗算し2で除算した値(0.5ms)との中で最も大きな値(2.16ms)とする。以降前記同様にモータの回転周期を比較決定していく。

【0037】以上のようにして得られるサーマルラインプリンタの駆動装置は、必要以上にモータ基本周期を大きくせずに、印刷内容によるサーマルラインヘッドの急激な多分割から少分割への変動に対してもステッピングモータの回転周期の変動を小さくして、ステッピングモータの振動を抑制し脱調せずに印刷ができるとともに、1ドットラインの印刷をステッピングモータの複数ステップで構成するためステッピングモータでの紙送りピッチ精度が向上し、減速比を大きくすることにより安価でサイズの小さなステッピングモータが使用できるという有利な効果を有する。

【0038】なお、前記の説明ではタイミングチャートを記載する関係上サーマルラインヘッドの分割数を1から6分割までとしているが、実際には1から数十、数百分割まであり、本発明の第2の実施の形態によれば分割数が多ければ多いほど更に大きな効果を有する。

【0039】(実施の形態3)図7は本発明の第3の実施の形態におけるサーマルラインプリンタの駆動装置による1ドットライン印刷の動作フローチャートであり、図8、図9は同実施の形態における動作タイミングチャートの一例である。

【0040】以下に、図7、図8、図9を用いて同実施の形態における動作を説明する。サーマルラインプリンタの駆動装置は、電源の小型化と印刷速度を向上させるために印刷するドット数によって印刷するブロックを動的に変動させて動的分割駆動を行っている。図7に示すように最初に予め設定された同時通電可能最大ドット数を  
超えないように今回印刷するドット数をカウントしサーマルラインヘッドで一度に印刷するブロックを決定する。

【0041】次に1ドットラインを印刷する場合に必要なサーマルラインヘッドの分割数(N)を決定し前記分割数・サーマルラインヘッドの温度、サーマルラインヘッドの印加電圧等のパラメータによりサーマルラインヘッドへの印加パルス幅(Th)を決定する。

【0042】次に記録紙を搬送するための今回ドットラインでのステッピングモータの回転周期を、前回ドット  
ラインで決定されたモータ回転周期を補正した値(補正係数 $\alpha$ を乗算した値)と、今回ドットラインでのサーマ

ルラインヘッドの印加パルス幅と今回ドットラインでのサーマルラインヘッドの分割数とから算出されるモータ回転周期と、予め記憶しているモータの基本周期（モータを連続回転させたときの限界周期）とを比較して最も大きい値に決定する。補正係数 $\alpha$ は0以上1以下の値とする。

【0043】次に前回処理で決定したモータ回転周期で1ドットライン内の第1ステップとしてステッピングモータを駆動しサーマルラインヘッドの駆動を行いステッピングモータの駆動が終了したら1ドットライン内の第2ステップとして再度モータの回転周期を比較決定し、決定したモータ回転周期でモータを駆動する。決定方法は、前回処理で決定したモータ回転周期を補正した値（補正係数 $\alpha$ を乗算した値）と、今回ドットラインでのサーマルラインヘッドの印加パルス幅と今回ドットラインでのサーマルラインヘッドの分割数とから算出されるモータ回転周期と、予め記憶しているモータの基本周期（モータを連続回転させたときの限界周期）とを比較して最も大きい値にするものである。図8では前記処理を行った場合の5ドットライン分の動作タイミングチャートを示す。

【0044】次に、図9に示すように一例として実際に数値を代入した動作タイミングチャートを使用して説明する。第1ドットラインの第1ステップ目のモータ回転周期は、前回ドットラインのモータ回転周期（ここでは仮に2.0msとする）と補正係数（ $\alpha=0.6$ ）を乗算した値（ $2.0 \times 0.6 = 1.2 \text{ ms}$ ）と、モータ基本周期（1.5ms）と、サーマルラインヘッドへの印加パルス幅（ $T_h = 1.0 \text{ ms}$ ）と分割数（ $N=3$ ）を乗算し2で除算した値（ $1.0 \times 3 / 2 = 1.5 \text{ ms}$ ）との中で最も大きな値（1.5ms）とする。

【0045】第1ドットラインの第2ステップ目のモータ回転周期は、前回設定したモータ回転周期（1.5ms）と補正係数（ $\alpha=0.6$ ）を乗算した値（0.9ms）と、モータ基本周期（1.5ms）と、サーマルラインヘッドへの印加パルス幅（ $T_h = 1.0 \text{ ms}$ ）と分割数（ $N=3$ ）を乗算し2で除算した値（1.5ms）との中で最も大きな値（1.5ms）とする。第2ドットラインの第1ステップ目のモータ回転周期は、前回設定したモータ回転周期（1.5ms）と補正係数（ $\alpha=0.6$ ）を乗算した値（0.9ms）と、モータ基本周期（1.5ms）と、サーマルラインヘッドへの印加パルス幅（ $T_h = 1.2 \text{ ms}$ ）と分割数（ $N=6$ ）を乗算し2で除算した値（3.6ms）との中で最も大きな値（3.6ms）とする。以降前記同様にモータの回転周期を比較決定していく。

【0046】以上のようにして得られるサーマルラインプリンタの駆動装置は、必要以上にモータ基本周期を大きくせずに、印刷内容によるサーマルラインヘッドの急激な多分割から少分割への変動に対してもステッピング

モータの回転周期の変動を小さくして、ステッピングモータの振動を抑制し脱調せずに印刷ができるとともに、1ドットラインの印刷をステッピングモータの複数ステップで構成するためステッピングモータでの紙送りピッチ精度が向上し、減速比を大きくすることにより安価でサイズの小さなステッピングモータが使用でき、1ステップ毎にモータ回転周期を補正するため高速印刷ができるという有利な効果を有する。

【0047】なお、前記の説明ではタイミングチャートを記載する関係上サーマルラインヘッドの分割数を1から6分割までとしているが、実際には1から数十、数百分割まであり、本発明の第3の実施の形態によれば分割数が多ければ多いほど更に大きな効果を有する。

【0048】（実施の形態4）図10は本発明の第4の実施の形態におけるサーマルラインプリンタの駆動装置による1ドットライン印刷の動作フローチャートであり、図11、図12は同実施の形態における動作タイミングチャートの一例である。

【0049】以下に、図10、図11、図12を用いて同実施の形態における動作を説明する。

【0050】サーマルラインプリンタの駆動装置は、電源の小型化と印刷速度を向上させるために印刷するドット数によって印刷するブロックを動的に変動させて動的分割駆動を行っている。図10に示すように最初に予め設定された同時通電可能最大ドット数を超えないように今回印刷するドット数をカウントしサーマルラインヘッドで一度に印刷するブロックを決定する。

【0051】次に1ドットラインを印刷する場合に必要なサーマルラインヘッドの分割数（ $N$ ）を決定し前記分割数・サーマルラインヘッドの温度・サーマルラインヘッドの印加電圧等のパラメータによりサーマルラインヘッドへの印加パルス幅（ $T_h$ ）を決定する。

【0052】次に記録紙を搬送するための今回ドットラインでのステッピングモータの回転周期を、前回ドットラインで決定されたモータ回転周期を補正した値（補正係数 $\alpha$ を乗算した値）と、今回ドットラインでのサーマルラインヘッドの印加パルス幅と今回ドットラインでのサーマルラインヘッドの分割数とから算出されるモータ回転周期と、予め記憶しているモータの基本周期（モータを連続回転させたときの限界周期）とを比較して最も大きい値に決定する。補正係数 $\alpha$ は0以上1以下の値とする。

【0053】次に前回処理で決定したモータ回転周期で1ドットライン内の第1ステップとしてステッピングモータを駆動しサーマルラインヘッドの駆動を行い、サーマルラインヘッドの駆動とステッピングモータの駆動が終了したら1ドットライン内の第2ステップとして再度前回処理で決定したモータ回転周期でステッピングモータを駆動する。図11では前記処理を行った場合の5ドットライン分の動作タイミングチャートを示す。



【0054】次に、図12に示すように一例として実際に数値を代入した動作タイミングチャートを使用して説明する。第1ドットラインのモータ回転周期は、前回ドットラインのモータ回転周期（ここでは仮に2.0msとする）と補正係数（ $\alpha=0.6$ ）を乗算した値（ $2.0 \times 0.6 = 1.2 \text{ ms}$ ）と、モータ基本周期（1.5ms）と、サーマルラインヘッドへの印加パルス幅（ $T_h = 1.0 \text{ ms}$ ）と分割数（ $N=3$ ）を乗算した値（ $1.0 \times 3 = 3.0 \text{ ms}$ ）との中で最も大きな値（3.0ms）とする。

【0055】第2ドットラインのモータ回転周期は、前回決定したモータ回転周期（3.0ms）と補正係数（ $\alpha=0.6$ ）を乗算した値（1.8ms）と、モータ基本周期（1.5ms）と、サーマルラインヘッドへの印加パルス幅（ $T_h = 1.2 \text{ ms}$ ）と分割数（ $N=6$ ）を乗算した値（7.2ms）との中で最も大きな値（7.2ms）とする。第3ドットラインのモータ回転周期は、前回設定したモータ回転周期（7.2ms）と補正係数（ $\alpha=0.6$ ）を乗算した値（4.32ms）と、モータ基本周期（1.5ms）と、サーマルラインヘッドへの印加パルス幅（ $T_h = 1.0 \text{ ms}$ ）と分割数（ $N=1$ ）を乗算した値（1.0ms）との中で最も大きな値（4.32ms）とする。以降前記同様にモータの回転周期を比較決定していく。

【0056】以上のようにして得られるサーマルラインプリンタの駆動装置は、必要以上にモータ基本周期を大きくせず、印刷内容によるサーマルラインヘッドの急激な多分割から少分割への変動に対してもステッピングモータの回転周期の変動を小さくして、ステッピングモータの振動を抑制し脱調せずに印刷ができるとともに、1ドットラインの印刷をステッピングモータの複数ステップで構成するためステッピングモータでの紙送りピッチ精度が向上し、減速比を大きくすることによって安価でサイズの小さなステッピングモータが使用でき、1ドットラインの印刷においてステッピングモータの複数ステップ内での1ステップで印刷を完了するため印刷結果において横方向に段差が発生しないより高品位な印刷ができるという有利な効果を有する。

【0057】なお、前記の説明ではタイミングチャートを記載する関係上サーマルラインヘッドの分割数を1から6分割までとしているが、実際には1から数十、数百分割まであり、本発明の第4の実施の形態によれば分割数が多ければ多いほど更に大きな効果を有する。

【0058】（実施の形態5）図13は本発明の第5の実施の形態におけるサーマルラインプリンタの駆動装置による1ドットライン印刷の動作フローチャートであり、図14、図15は同実施の形態における動作タイミングチャートの一例である。

【0059】以下に、図13、図14、図15を用いて同実施の形態における動作を説明する。

【0060】サーマルラインプリンタの駆動装置は、電源の小型化と印刷速度を向上させるために印刷するドット数によって印刷するブロックを動的に変動させて動的分割駆動を行っている。図13に示すように最初に予め設定された同時通電可能最大ドット数を超えないように今回印刷するドット数をカウントしサーマルラインヘッドで一度に印刷するブロックを決定する。

【0061】次に1ドットラインを印刷する場合に必要なサーマルラインヘッドの分割数（ $N$ ）を決定し前記分割数・サーマルラインヘッドの温度・サーマルラインヘッドの印加電圧等のパラメータによりサーマルラインヘッドへの印加パルス幅（ $T_h$ ）を決定する。

【0062】次に記録紙を搬送するための今回のドットラインでのステッピングモータの回転周期を、前回ドットラインで決定されたモータ回転周期を補正した値（補正係数 $\alpha$ を乗算した値）と、今回ドットラインでのサーマルラインヘッドの印加パルス幅と今回ドットラインでのサーマルラインヘッドの分割数とから算出されるモータ回転周期と、予め記憶しているモータの基本周期（モータを連続回転させたときの限界周期）とを比較して最も大きい値に決定する。補正係数 $\alpha$ は0以上1以下の値とする。

【0063】次に前回処理で決定したモータ回転周期で1ドットライン内の第1ステップとしてステッピングモータを駆動しサーマルラインヘッドの駆動を行い、サーマルラインヘッドの駆動とステッピングモータの駆動が終了したら1ドットライン内の第2ステップとして再度モータの回転周期を比較決定し、決定したモータ回転周期でモータを駆動する。決定方法は、前回処理で決定したモータ回転周期を補正した値（補正係数 $\alpha$ を乗算した値）と、予め記憶しているモータの基本周期（モータを連続回転させたときの限界周期）とを比較して最も大きい値にするものである。図14では前記処理を行った場合の5ドットライン分の動作タイミングチャートを示す。

【0064】次に、図15に示すように一例として実際に数値に代入した動作タイミングチャートを使用して説明する。第1ドットラインの第1ステップ目のモータ回転周期は、前回ドットラインのモータ回転周期（ここでは仮に2.0msとする）と補正係数（ $\alpha=0.6$ ）を乗算した値（ $2.0 \times 0.6 = 1.2 \text{ ms}$ ）と、モータ基本周期（1.5ms）と、サーマルラインヘッドへの印加パルス幅（ $T_h = 1.0 \text{ ms}$ ）と分割数（ $N=3$ ）を乗算した値（ $1.0 \times 3 = 3.0 \text{ ms}$ ）との中で最も大きな値（3.0ms）とする。

【0065】第1ドットラインの第2ステップ目のモータ回転周期は、前回決定したモータ回転周期（3.0ms）と補正係数（ $\alpha=0.6$ ）を乗算した値（1.8ms）と、モータ基本周期（1.5ms）との中で最も大きな値（1.8ms）とする。第2ドットラインの第2

ステップ目のモータ回転周期は、前回決定したモータ回転周期 ( $1.8\text{ms}$ ) と補正係数 ( $\alpha=0.6$ ) を乗算した値 ( $4.32\text{ms}$ ) と、モータ基本周期 ( $1.5\text{ms}$ ) と、サーマルラインヘッドへの印加パルス幅 ( $T_h=1.2\text{ms}$ ) と分割数 ( $N=6$ ) を乗算した値 ( $7.2\text{ms}$ ) との中で最も大きな値 ( $7.2\text{ms}$ ) とする。以降前記同様にモータの回転周期を比較決定していく。

【0066】 以上のようにして得られるサーマルラインプリンタの駆動装置は、必要以上にモータ基本周期を大きくせずに、印刷内容によるサーマルラインヘッドの急激な多分割から少分割への変動に対してもステッピングモータの回転周期の変動を小さくして、ステッピングモータの振動を抑制し脱調せずに印刷ができるとともに、1ドットラインの印刷をステッピングモータの複数ステップで構成するためステッピングモータでの紙送りピッチ精度が向上し、減速比を大きくすることにより安価でサイズの小さなステッピングモータが使用でき、1ドットラインの印刷においてステッピングモータの複数ステップ内での1ステップで印刷を完了するため印刷結果において横方向に段差が発生しないより高品位な印刷ができ、1ステップ毎にモータ回転周期を補正するため高速印刷ができるという有利な効果を有する。

【0067】 なお、前記の説明ではタイミングチャートを記載する関係上サーマルラインヘッドの分割数を1から6分割までとしているが、実際には1から数十、数百分割まであり、本発明の第5の実施の形態によれば分割数が多ければ多いほど更に大きな効果を有する。

【0068】 (実施の形態6) 図16は本発明の第6の実施の形態におけるサーマルラインプリンタの駆動装置による1ドットライン印刷の動作フローチャートであり、図17、図18は同実施の形態における動作タイミングチャートの一例である。

【0069】 以下に、図16、図17、図18を用いて同実施の形態における動作を説明する。

【0070】 サーマルラインプリンタの駆動装置は、電源の小型化と印刷速度を向上させるために印刷するドット数によって印刷するブロックを動的に変動させて動的分割駆動を行っている。図16に示すように最初に予め設定された同時通電可能最大ドット数を超えないように今回印刷するドット数をカウントしサーマルラインヘッドで一度に印刷するブロックを決定する。

【0071】 次に今回の1ドットラインを印刷する場合に必要なサーマルラインヘッドの分割数 ( $N_A$ ) を決定し前記分割数・サーマルラインヘッドの温度・サーマルラインヘッドの印加電圧等のパラメータによりサーマルラインヘッドへの印加パルス幅 ( $T_hA$ ) を決定する。

【0072】 次に予め設定された同時通電可能最大ドット数を超えないように次回印刷するドット数をカウントしサーマルラインヘッドで一度に印刷するブロックを決定する。次に次回の1ドットラインを印刷する場合に必

要なサーマルラインヘッドの分割数 ( $N_B$ ) を決定し前記文化数・サーマルラインヘッドの温度・サーマルラインヘッドの印加電圧等のパラメータによりサーマルラインヘッドへの印加パルス幅 ( $T_hB$ ) を決定する。

【0073】 次に記録紙を搬送するための今回ドットラインでのステッピングモータの回転周期を、前回ドットラインで決定されたモータ回転周期を補正した値 (補正係数  $\alpha$  を乗算した値) と、今回ドットラインでのサーマルラインヘッドの印加パルス幅と今回ドットラインでのサーマルラインヘッドの分割数とから算出されるモータ回転周期と、予め記憶しているモータの基本周期 (モータを連続回転させたときの限界周期) と、次回ドットラインでのサーマルラインヘッドの印加パルス幅と次回ドットラインでのサーマルラインヘッドの分割数とから算出された値を補正した値 (補正係数  $\beta$  を乗算した値) とを比較して最も大きい値に決定する。補正係数  $\alpha$  と  $\beta$  は0以上1以下の値とする。

【0074】 最後に前記処理で決定したモータ回転周期でステッピングモータを駆動しサーマルラインヘッドの駆動を行う。図17では前記処理を行った場合の5ドットライン分の動作タイミングチャートを示す。次に、図18に示すように一例として実際に数値を代入した動作タイミングチャートを使用して説明する。

【0075】 第1ドットラインのモータ回転周期は、前回ドットラインのモータ回転周期 (ここでは仮に  $4.0\text{ms}$  とする) と補正係数 ( $\alpha=0.6$ ) を乗算した値 ( $4.0 \times 0.6 = 2.4\text{ms}$ ) と、モータ基本周期 ( $3.0\text{ms}$ ) と、今回ドットラインのサーマルラインヘッドへの印加パルス幅 ( $T_hA=1.0\text{ms}$ ) と分割数 ( $N_A=3$ ) を乗算した値 ( $1.0 \times 3 = 3.0\text{ms}$ ) と、次回ドットラインのサーマルラインヘッドへの印加パルス幅 ( $T_hB=1.2\text{ms}$ ) と分割数 ( $N_B=6$ ) と補正係数 ( $\beta=0.5$ ) を乗算した値 ( $1.2 \times 6 \times 0.5 = 3.6\text{ms}$ ) との中で最も大きな値 ( $3.6\text{ms}$ ) とする。

【0076】 第2ドットラインのモータ回転周期は、前回ドットラインのモータ回転周期 ( $3.6\text{ms}$ ) と補正係数 ( $\alpha=0.6$ ) を乗算した値 ( $2.16\text{ms}$ ) と、モータ基本周期 ( $3.0\text{ms}$ ) と、今回ドットラインのサーマルラインヘッドへの印加パルス幅 ( $T_hA=1.2\text{ms}$ ) と分割数 ( $N_A=6$ ) を乗算した値 ( $7.2\text{ms}$ ) と、次回ドットラインのサーマルラインヘッドへの印加パルス幅 ( $T_hB=1.0\text{ms}$ ) と分割数 ( $N_B=1$ ) と補正係数 ( $\beta=0.5$ ) を乗算した値 ( $0.5$ ) との中で最も大きな値 ( $7.2\text{ms}$ ) とする。

【0077】 第3ドットラインのモータ回転周期は、前回ドットラインのモータ回転周期 ( $7.2\text{ms}$ ) と補正係数 ( $\alpha=0.6$ ) を乗算した値 ( $4.32\text{ms}$ ) と、モータ基本周期 ( $3.0\text{ms}$ ) と、サーマルラインヘッドへの印加パルス幅 ( $T_hA=1.0\text{ms}$ ) と分割数



( $NA=1$ ) を乗算した値 ( $1.0\text{ms}$ ) と次回ドットラインのサーマルラインヘッドへの印加パルス幅 ( $ThB=1.0\text{ms}$ ) と分割数 ( $NB=1$ ) と補正係数 ( $\beta=0.5$ ) を乗算した値 ( $0.5$ ) との中で最も大きな値 ( $4.32\text{ms}$ ) とする。以降前記同様にモータの回転周期を比較決定していく。

【0078】以上のようにして得られるサーマルラインプリンタの駆動装置は、必要以上にモータ基本周期を大きくせずに、印刷内容によるサーマルラインヘッドの急激な多分割から少分割への変動とともに少分割から多分割への変動に対してもステッピングモータの回転周期の変動を小さくして、ステッピングモータの振動をより抑制できるため駆動音が小さく、より低トルクのステッピングモータを使用して高速印刷ができるという有利な効果を有する。

【0079】なお、前記の説明ではタイミングチャートを記載する関係上サーマルラインヘッドの分割数を1から6分割までとしているが、実際には1から数十、数百分割まであり、本発明の第6の実施の形態によれば分割数が多ければ多いほど更に大きな効果を有する。

【0080】(実施の形態7) 図19は本発明の第7の実施の形態におけるサーマルラインプリンタの駆動装置による1ドットライン印刷の動作フローチャートであり、図20、図21は同実施の形態における動作タイミングチャートの一例である。

【0081】以下に、図19、図20、図21を用いて同実施の形態における動作を説明する。

【0082】サーマルラインプリンタの駆動装置は、電源の小型化と印刷速度を向上させるために印刷するドット数によって印刷するブロックを動的に変動させて動的分割駆動を行っている。図19に示すように最初に予め設定された同時通電可能最大ドット数を超えないように今回印刷するドット数をカウントしサーマルラインヘッドで一度に印刷するブロックを決定する。

【0083】次に今回の1ドットラインを印刷する場合に必要なサーマルラインヘッドの分割数 ( $NA$ ) を決定し前記分割数・サーマルラインヘッドの温度・サーマルラインヘッドの印加電圧等のパラメータによりサーマルラインヘッドへの印加パルス幅 ( $ThA$ ) を決定する。次に予め設定された同時通電可能最大ドット数を超えないように次回印刷するドット数をカウントしサーマルラインヘッドで一度に印刷するブロックを決定する。

【0084】次に次回の1ドットラインを印刷する場合に必要なサーマルラインヘッドの分割数 ( $NB$ ) を決定し前記分割数・サーマルラインヘッドの温度・サーマルラインヘッドの印加電圧等のパラメータによりサーマルラインヘッドへの印加パルス幅 ( $ThB$ ) を決定する。

【0085】次に記録紙を搬送するための今回ドットラインでのステッピングモータの回転周期を、前回ドットラインで決定されたモータ回転周期を補正した値 (補正

係数  $\alpha$  を乗算した値) と、今回ドットラインでのサーマルラインヘッドの印加パルス幅と今回ドットラインでのサーマルラインヘッドの分割数とから算出されるモータ回転周期と、予め記憶しているモータの基本周期 (モータを連続回転させたときの限界周期) と、次回ドットラインでのサーマルラインヘッドの印加パルス幅と次回ドットラインでのサーマルラインヘッドの分割数とから算出された値を補正した値 (補正係数  $\beta$  を乗算した値) とを比較して最も大きい値に決定する。補正係数  $\alpha$  と  $\beta$  は0以上1以下の値とする。

【0086】次に前回処理で決定したモータ回転周期で1ドットライン内の第1ステップとしてステッピングモータを駆動しサーマルラインヘッドの駆動を行いステッピングモータの駆動が終了したら1ドットライン内の第2ステップとして再度前回処理で決定したモータ回転周期でステッピングモータを駆動する。図20では前記処理を行った場合の5ドットライン分の動作タイミングチャートを示す。

【0087】次に、図21に示すように一例として実際に数値を代入した動作タイミングチャートを使用して説明する。第1ドットラインのモータ回転周期は、前回ドットラインのモータ回転周期 (ここでは仮に  $2.0\text{ms}$  とする) と補正係数 ( $\alpha=0.6$ ) を乗算した値 ( $2.0 \times 0.6 = 1.2\text{ms}$ ) と、モータ基本周期 ( $1.5\text{ms}$ ) と、今回ドットラインのサーマルラインヘッドへの印加パルス幅 ( $ThA=1.0\text{ms}$ ) と分割数 ( $NA=3$ ) を乗算し2で除算した値 ( $1.0 \times 3 / 2 = 1.5\text{ms}$ ) と、次回ドットラインのサーマルラインヘッドへの印加パルス幅 ( $ThB=1.2\text{ms}$ ) と分割数 ( $NB=6$ ) と補正係数 ( $\beta=0.5$ ) を乗算し2で除算した値 ( $1.2 \times 6 \times 0.5 / 2 = 1.8\text{ms}$ ) の中で最も大きな値 ( $1.8\text{ms}$ ) とする。

【0088】第2ドットラインのモータ回転周期は、前回ドットラインのモータ回転周期 ( $1.8\text{ms}$ ) と補正係数 ( $\alpha=0.6$ ) を乗算した値 ( $1.08\text{ms}$ ) と、モータ基本周期 ( $1.5\text{ms}$ ) と、今回ドットラインのサーマルラインヘッドへの印加パルス幅 ( $ThA=1.2\text{ms}$ ) と分割数 ( $NA=6$ ) を乗算し2で除算した値 ( $3.6\text{ms}$ ) と、次回ドットラインのサーマルラインヘッドへの印加パルス幅 ( $ThB=1.0\text{ms}$ ) と分割数 ( $NB=1$ ) と補正係数 ( $\beta=0.5$ ) を乗算し2で除算した値 ( $0.25\text{ms}$ ) との中で最も大きな値 ( $3.6\text{ms}$ ) とする。

【0089】第3ドットラインのモータ回転周期は、前回ドットラインのモータ回転周期 ( $3.6\text{ms}$ ) と補正係数 ( $\alpha=0.6$ ) を乗算した値 ( $2.16\text{ms}$ ) と、モータ基本周期 ( $1.5\text{ms}$ ) と、今回ドットラインのサーマルラインヘッドへの印加パルス幅 ( $ThA=1.0\text{ms}$ ) と分割数 ( $NA=1$ ) を乗算し2で除算した値 ( $0.5\text{ms}$ ) と、次回ドットラインのサーマルライン

ヘッドへの印加パルス幅 ( $ThB = 1.0\text{ms}$ ) と分割数 ( $NB = 1$ ) と補正係数 ( $\beta = 0.5$ ) を乗算し 2 で除算した値 ( $0.25\text{ms}$ ) との中で最も大きな値

( $2.16\text{ms}$ ) とする。以降前記同様にモータの回転周期を比較決定していく。

【0090】以上のようにして得られるサーマルラインプリンタの駆動装置は、必要以上にモータ基本周期を大きくせずに、印刷内容によるサーマルラインヘッドの急激な多分割から少分割への変動とともに少分割から多分割への変動に対してもステッピングモータの回転周期の変動を小さくして、ステッピングモータの振動をより抑制できるため駆動音が小さく、より低トルクのステッピングモータを使用し脱調せずに印刷ができるとともに、1ドットラインの印刷をステッピングモータの複数ステップで構成するためステッピングモータでの紙送りピッチ精度が向上し、減速比を大きくすることにより安価でサイズの小さなステッピングモータが使用できるという有利な効果を有する。

【0091】なお、前記の説明ではタイミングチャートを記載する関係上サーマルラインヘッドの分割数を 1 から 6 分割までとしているが、実際には 1 から数十、数百分割まであり、本発明の第 7 の実施の形態により分割数が多ければ多いほど更に大きな効果を有する。

【0092】(実施の形態 8) 図 22 は本発明の第 7 の実施の形態におけるサーマルラインプリンタの駆動装置による 1 ドットライン印刷の動作フローチャートであり、図 23、図 24 は同実施の形態における動作タイミングチャートの一例である。

【0093】以下に、図 22、図 23、図 24 を用いて同実施の形態における動作を説明する。

【0094】サーマルラインプリンタの駆動装置は、電源の小型化と印刷速度を向上させるために印刷するドット数によって印刷するブロックを動的に変動させて動的分割駆動を行っている。図 22 に示すように最初に予め設定された同時通電可能最大ドット数を超えないように今回印刷するドット数をカウントしサーマルラインヘッドで一度に印刷するブロックを決定する。

【0095】次に今回の 1 ドットラインを印刷する場合に必要なサーマルラインヘッドの分割数 ( $NA$ ) を決定し前記分割数・サーマルラインヘッドの温度・サーマルラインヘッドの印加電圧等のパラメータによりサーマルラインヘッドへの印加パルス幅 ( $ThA$ ) を決定する。

【0096】次に予め設定された同時通電可能最大ドット数を超えないように次回印刷するドット数をカウントしサーマルラインヘッドで一度に印刷するブロックを決定する。次に次回の 1 ドットラインを印刷する場合に必要なサーマルラインヘッドの分割数 ( $NB$ ) を決定し前記分割数・サーマルラインヘッドの温度・サーマルラインヘッドの印加電圧等のパラメータによりサーマルラインヘッドへの印加パルス幅 ( $ThB$ ) を決定する。次に

記録紙を搬送するための今回ドットラインでのステッピングモータの回転周期を、前回ドットラインで決定されたモータ回転周期を補正した値 (補正係数  $\alpha$  を乗算した値) と、今回ドットラインでのサーマルラインヘッドの印加パルス幅と今回ドットラインでのサーマルラインヘッドの分割数とから算出されるモータ回転周期と、予め記憶しているモータの基本周期 (モータを連続回転させたときの限界周期) とを比較して最も大きい値に決定する。補正係数  $\alpha$  は 0 以上 1 以下の値とする。

10 【0097】次に前回処理で決定したモータ回転周期で 1 ドットライン内の第 1 ステップとしてステッピングモータを駆動しサーマルラインヘッドの駆動を行いステッピングモータの駆動が終了したら 1 ドットライン内の第 2 ステップとして再度モータの回転周期を比較決定し、決定したモータ回転周期でモータを駆動する。決定方法は、前回処理で決定したモータ回転周期を補正した値 (補正係数  $\alpha$  を乗算した値) と、今回ドットラインでのサーマルラインヘッドの印加パルス幅と今回ドットラインでのサーマルラインヘッドの分割数とから算出されるモータ回転周期と、予め記憶しているモータの基本周期 (モータを連続回転させたときの限界周期) と、次回ドットラインでのサーマルラインヘッドの印加パルス幅と次回ドットラインでのサーマルラインヘッドの分割数とから算出される値を補正した値 (補正係数  $\beta$  を乗算した値) とを比較して最も大きい値にするものである。補正係数  $\beta$  は 0 以上 1 以下の値とする。図 23 では前記処理を行った場合の 5 ドットライン分の動作タイミングチャートを示す。

30 【0098】次に、図 24 に示すように一例として実際に数値を代入した動作タイミングチャートを使用して説明する。第 1 ドットラインの第 1 ステップ目のモータ回転周期は、前回ドットラインのモータ回転周期 (ここでは仮に  $2.0\text{ms}$  とする) と補正係数 ( $\alpha = 0.6$ ) を乗算した値 ( $2.0 \times 0.6 = 1.2\text{ms}$ ) と、モータ基本周期 ( $1.5\text{ms}$ ) と、今回ドットラインのサーマルラインヘッドへの印加パルス幅 ( $ThA = 1.0\text{ms}$ ) と分割数 ( $NA = 3$ ) を乗算し 2 で除算した値 ( $1.0 \times 3 / 2 = 1.5\text{ms}$ ) との中で最も大きな値 ( $1.5\text{ms}$ ) とする。第 1 ドットラインの第 2 ステップ目のモータ回転周期は、前回決定したモータ回転周期 ( $1.5\text{ms}$ ) と補正係数 ( $\alpha = 0.6$ ) を乗算した値 ( $0.9\text{ms}$ ) と、モータ基本周期 ( $1.5\text{ms}$ ) と、今回ドットラインのサーマルラインヘッドへの印加パルス幅 ( $ThA = 1.0\text{ms}$ ) と分割数 ( $NA = 3$ ) を乗算し 2 で乗算した値 ( $1.5\text{ms}$ ) と、次回ドットラインのサーマルラインヘッドへの印加パルス幅 ( $ThB = 1.2\text{ms}$ ) と分割数 ( $NB = 6$ ) と補正係数 ( $\beta = 0.5$ ) を乗算し 2 で除算した値 ( $1.8\text{ms}$ ) との中で最も大きな値 ( $1.8\text{ms}$ ) とする。

50 【0099】第 2 ドットラインの第 1 ステップ目のモー

タ回転周期は、前回決定したモータ回転周期（1.8ms）と補正係数（ $\alpha=0.6$ ）を乗算した値（1.08ms）と、モータ基本周期（1.5ms）と、今回ドットラインのサーマルラインヘッドへの印加パルス幅（ $ThA=1.2ms$ ）と分割数（ $NA=6$ ）を乗算し2で除算した値（3.6ms）との中で最も大きな値（3.6ms）とする。以降前記同様にモータの回転周期を比較決定していく。

【0100】以上のようにして得られるサーマルラインプリンタの駆動装置は、必要以上にモータ基本周期を大きくせずに、印刷内容によるサーマルラインヘッドの急激な多分割から少分割への変動とともに少分割から多分割への変動に対してもステッピングモータの回転周期の変動を小さくして、ステッピングモータの振動をより抑制できるため駆動音が小さく、より低トルクのステッピングモータを使用し脱調せずに印刷ができるとともに、1ドットラインの印刷をステッピングモータの複数ステップで構成するためステッピングモータでの紙送りピッチ精度が向上し、減速比を大きくすることにより安価でサイズの小さなステッピングモータが使用でき、1ステップ毎にモータ回転周期を補正するため高速印刷ができるという有利な効果を有する。

【0101】なお、前記の説明ではタイミングチャートに記載する関係上サーマルラインヘッドの分割数を1から6分割までとしているが、実際には1から数十、数百分割まであり、本発明の第8の実施の形態によれば分割数が多ければ多いほど更に大きな効果を有する。

【0102】（実施の形態9）図25は本発明の第9の実施の形態におけるサーマルラインプリンタの駆動装置による1ドットライン印刷の動作フローチャートであり、図26、図27は同実施の形態における動作タイミングチャートの一例である。

【0103】以下に、図25、図26、図27を用いて同実施の形態における動作を説明する。

【0104】サーマルラインプリンタの駆動装置は、電源の小型化と印刷速度を向上させるために印刷するドット数によって印刷するブロックを動的に変動させて動的分割駆動を行っている。図25に示すように最初に予め設定された同時通電可能最大ドット数を超えないように今回印刷するドット数をカウントしサーマルラインヘッドで一度に印刷するブロックを決定する。

【0105】次に今回の1ドットラインを印刷する場合に必要なサーマルラインヘッドの分割数（ $NA$ ）を決定し前記分割数・サーマルラインヘッドの温度・サーマルラインヘッドの印加電圧等のパラメータによりサーマルラインヘッドへの印加パルス幅（ $ThA$ ）を決定する。

【0106】次に予め設定された同時通電可能最大ドット数を超えないように次回印刷するドット数をカウントしサーマルラインヘッドで一度に印刷するブロックを決定する。次に次回の1ドットラインを印刷する場合に必

要なサーマルラインヘッドの分割数（ $NB$ ）を決定し前記分割数・サーマルラインヘッドの温度・サーマルラインヘッドの印加電圧等のパラメータによりサーマルラインヘッドへの印加パルス幅（ $ThB$ ）を決定する。

【0107】次に記録紙を搬送するための今回ドットラインでのステッピングモータの回転周期を、前回ドットラインで決定されたモータ回転周期を補正した値（補正係数 $\alpha$ を乗算した値）と、今回ドットラインでのサーマルラインヘッドの印加パルス幅と今回ドットラインでのサーマルラインヘッドの分割数とから算出されるモータ回転周期と、予め記憶しているモータの基本周期（モータを連続回転させたときの限界周期）と、次回ドットラインでのサーマルラインヘッドの印加パルス幅と次回ドットラインでのサーマルラインヘッドの分割数とから算出される値を補正した値（補正係数 $\beta$ を乗算した値）とを比較して最も大きい値に決定する。補正係数 $\alpha$ と $\beta$ は0以上1以下の値とする。

【0108】次に前回処理で決定したモータ回転周期で1ドットライン内の第1ステップとしてステッピングモータを駆動しサーマルラインヘッドの駆動を行い、サーマルラインヘッドの駆動とステッピングモータの駆動が終了したら1ドットライン内の第2ステップとして再度前回処理で決定したモータ回転周期でステッピングモータを駆動する。図26では前記処理を行った場合の5ドットライン分の動作タイミングチャートを示す。

【0109】次に、図27に示すように一例として実際に数値を代入した動作タイミングチャートを使用して説明する。第1ドットラインのモータ回転周期は、前回ドットラインのモータ回転周期（ここでは仮に2.0msとする）と補正係数（ $\alpha=0.6$ ）を乗算した値（ $2.0 \times 0.6 = 1.2ms$ ）と、モータ基本周期（1.5ms）と、今回ドットラインのサーマルラインヘッドへの印加パルス幅（ $ThA=1.0ms$ ）と分割数（ $NA=3$ ）を乗算した値（ $1.0 \times 3 = 3.0ms$ ）と、次回ドットラインのサーマルラインヘッドへの印加パルス幅（ $ThB=1.2ms$ ）と分割数（ $NB=6$ ）と補正係数（ $\beta=0.5$ ）を乗算した値（ $1.2 \times 6 \times 0.5 = 3.6ms$ ）の中で最も大きな値（3.6ms）とする。

【0110】第2ドットラインのモータ回転周期は、前回決定したモータ回転周期（3.6ms）と補正係数（ $\alpha=0.6$ ）を乗算した値（2.16ms）と、モータ基本周期（1.5ms）と、今回ドットラインのサーマルラインヘッドへの印加パルス幅（ $ThA=1.2ms$ ）と分割数（ $NA=6$ ）を乗算した値（7.2ms）と、次回ドットラインのサーマルラインヘッドへの印加パルス幅（ $ThB=1.0ms$ ）と分割数（ $NB=1$ ）と補正係数（ $\beta=0.5$ ）を乗算した値（0.5ms）との中で最も大きな値（7.2ms）とする。第3ドットラインのモータの回転周期は、前回決定したモータ回

転周期 (7. 2 ms) と補正係数 ( $\alpha = 0. 6$ ) を乗算した値 (4. 3 2 ms) と、モータ基本周期 (1. 5 ms) と、今回ドットラインのサーマルラインヘッドへの印加パルス幅 ( $ThA = 1. 0$  ms) と分割数 ( $NA = 1$ ) を乗算した値 (1. 0 ms) と、次回ドットラインのサーマルラインヘッドへの印加パルス幅 ( $ThB = 1. 0$  ms) と分割数 ( $NB = 1$ ) と補正係数 ( $\beta = 0. 5$ ) を乗算した値 (0. 5 ms) との中で最も大きな値 (4. 3 2 ms) とする。以降前記同様にモータの回転周期を比較決定していく。

【0111】以上のようにして得られるサーマルラインプリンタの駆動装置は、必要以上にモータ基本周期を大きくせず、印刷内容によるサーマルラインヘッドの急激な多分割から少分割への変動とともに少分割から多分割への変動に対してもステッピングモータの回転周期の変動を小さくして、ステッピングモータの振動をより抑制できるため駆動音が小さく、より低トルクのステッピングモータを使用し脱調せずに印刷ができるとともに、1ドットラインの印刷をステッピングモータの複数ステップで構成するためステッピングモータでの紙送りピッチ精度が向上し、減速比を大きくすることにより安価でサイズの小さなステッピングモータが使用でき、1ドットラインの印刷においてステッピングモータの複数ステップ内での1ステップで印刷を完了するため印刷結果において横方向に段差が発生しないより高品位な印刷ができるという有利な効果を有する。

【0112】なお、前記の説明ではタイミングチャートを記載する関係上サーマルラインヘッドの分割数を1から6分割までとしているが、実際には1から数十、数百分割まであり、本発明の第9の実施の形態によれば分割数が多ければ多いほど更に大きな効果を有する。

【0113】(実施の形態10) 図28は本発明の第10の実施の形態におけるサーマルラインプリンタの駆動装置による1ドットライン印刷の動作フローチャートであり、図29、図30は同実施の形態における動作タイミングチャートの一例である。

【0114】以下に、図28、図29、図30を用いて同実施の形態における動作を説明する。

【0115】サーマルラインプリンタの駆動装置は、電源の小型化と印刷速度を向上させるために印刷するドット数によって印刷するブロックを動的に変動させて動的分割駆動を行っている。図28に示すように最初に予め設定された同時通電可能最大ドット数を超えないように今回印刷するドット数をカウントしサーマルラインヘッドで一度に印刷するブロックを決定する。

【0116】次に今回の1ドットラインを印刷する場合に必要なサーマルラインヘッドの分割数 ( $NA$ ) を決定し前記分割数・サーマルラインヘッドの温度・サーマルラインヘッドの印加電圧等のパラメータによりサーマルラインヘッドへの印加パルス幅 ( $ThA$ ) を決定する。

【0117】次に予め設定された同時通電可能最大ドット数を超えないように次回印刷するドット数をカウントしサーマルラインヘッドで一度に印刷するブロックを決定する。次に次回の1ドットラインを印刷する場合に必要なサーマルラインヘッドの分割数 ( $NB$ ) を決定し前記分割数・サーマルラインヘッドの温度・サーマルラインヘッドの印加電圧等のパラメータによりサーマルラインヘッドへの印加パルス幅 ( $ThB$ ) を決定する。

【0118】次に記録紙を搬送するための今回ドットラインでのステッピングモータの回転周期を、前回ドットラインで決定されたモータ回転周期を補正した値 (補正係数  $\alpha$  を乗算した値) と今回ドットラインでのサーマルラインヘッドの印加パルス幅と今回ドットラインでのサーマルラインヘッドの分割数とから算出されるモータ回転周期と、予め記憶しているモータの基本周期 (モータを連続回転させたときの限界周期) とを比較して最も大きい値に決定する。補正係数  $\alpha$  は0以上1以下の値とする。

【0119】次に前回処理で決定したモータ回転周期で1ドットライン内の第1のステップとしてステッピングモータを駆動しサーマルラインヘッドの駆動を行い、サーマルラインヘッドの駆動とステッピングモータの駆動が終了したら1ドットライン内の第2ステップとし再度モータの回転周期を比較決定し、決定したモータ回転周期でモータを駆動する。決定方法は、前回処理で決定したモータ回転周期を補正した値 (補正係数  $\alpha$  を乗算した値) と、予め記憶しているモータの基本周期 (モータを連続回転させたときの限界周期) と、次回ドットラインでのサーマルラインヘッドの印加パルス幅と次回ドットラインでのサーマルラインヘッドの分割数とから算出される値を補正した値 (補正係数  $\beta$  を乗算した値) とを比較して最も大きい値にするものである。補正係数  $\beta$  は0以上1以下の値とする。図29では前記処理を行った場合の5ドットライン分の動作タイミングチャートを示す。

【0120】次に、図30に示すように一例として実際に数値を代入した動作タイミングチャートを使用して説明する。第1ドットラインの第1ステップ目のモータ回転周期は、前回ドットラインのモータ回転周期 (ここでは仮に 2. 0 ms とする) と補正係数 ( $\alpha = 0. 6$ ) を乗算した値 ( $2. 0 \times 0. 6 = 1. 2$  ms) と、モータ基本周期 (1. 5 ms) と、今回ドットラインのサーマルラインヘッドへの印加パルス幅 ( $ThA = 1. 0$  ms) と分割数 ( $NA = 3$ ) を乗算した値 ( $1. 0 \times 3 = 3. 0$  ms) との中で最も大きな値 (3. 0 ms) とする。

【0121】第1ドットラインの第2ステップ目のモータ回転周期は、前回決定したモータ回転周期 (3. 0 ms) と補正係数 ( $\alpha = 0. 6$ ) を乗算した値 (1. 8 ms) と、モータ基本周期 (1. 5 ms) と、次回ドット

ラインのサーマルラインヘッドへの印加パルス幅 ( $T_h B = 1.2 \text{ ms}$ ) と分割数 ( $NB = 6$ ) と補正係数 ( $\beta = 0.5$ ) を乗算した値 ( $3.6 \text{ ms}$ ) との中で最も大きな値 ( $3.6 \text{ ms}$ ) とする。第 2 ドットラインの第 1 ステップ目のモータ回転周期は、前回決定したモータ回転周期 ( $3.6 \text{ ms}$ ) と補正係数 ( $\alpha = 0.6$ ) を乗算した値 ( $2.16 \text{ ms}$ ) と、モータ基本周期 ( $1.5 \text{ ms}$ ) と、今回ドットラインのサーマルラインヘッドへの印加パルス幅 ( $T_h A = 1.2 \text{ ms}$ ) と分割数 ( $NA = 6$ ) を乗算した値 ( $7.2 \text{ ms}$ ) との中で最も大きな値 ( $7.2 \text{ ms}$ ) とする。以降前記同様にモータの回転周期を比較決定していく。

【0122】以上のようにして得られるサーマルラインプリンタの駆動装置は、必要以上にモータ基本周期を大きくせずに、印刷内容によるサーマルラインヘッドの急激な多分割から少分割への変動とともに少分割から多分割への変動に対してもステッピングモータの回転周期の変動を小さくして、ステッピングモータの振動をより抑制できるため駆動音が小さく、より低トルクのステッピングモータを使用し脱調せずに印刷ができるとともに、1 ドットラインの印刷をステッピングモータの複数ステップで構成するためステッピングモータでの紙送りピッチ精度が向上し、減速比を大きくすることにより安価でサイズの小さなステッピングモータが使用でき、1 ドットラインの印刷においてステッピングモータの複数ステップ内の 1 ステップで印刷を完了するため印刷結果において横方向に段差が発生しないより高品位な印刷ができ、1 ステップ毎にモータ回転周期を補正するため高速印刷ができるという有利な効果を有する。

【0123】なお、前記の説明ではタイミングチャートを記載する関係上サーマルラインヘッドの分割数を 1 から 6 分割までとしているが、実際には 1 から数十、数百分割まであり、本発明の第 10 の実施の形態によれば分割数が多ければ多いほど更に大きな効果を有する。

【0124】

【発明の効果】以上のように本発明によるサーマルラインプリンタの駆動装置は、小型、低トルク、低価格のステッピングモータを使用しても、前回ドットラインと次回ドットラインのモータ回転周期の情報から今回ドットラインのモータ回転周期を決定するため、動的分割駆動時に発生するサーマルラインヘッドの多分割から少分割への急激な変動や少分割から多分割への急激な変動によるモータ回転周期の変動があっても、ステッピングモータの振動を小さく抑さえ駆動音を小さくし脱調せずに高速印刷が行えるという効果が得られるものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態におけるサーマルラインプリンタの駆動装置による 1 ドットライン印刷の動作フローチャート

【図 2】同実施の形態 1 における動作の一例を示すタイ

ミングチャート

【図 3】同実施の形態 1 における動作の一例を示すタイミングチャート

【図 4】同実施の形態 2 におけるサーマルラインプリンタの駆動装置による 1 ドットライン印刷の動作フローチャート

【図 5】同実施の形態 2 における動作の一例を示すタイミングチャート

【図 6】同実施の形態 2 における動作の一例を示すタイミングチャート

【図 7】同実施の形態 3 におけるサーマルラインプリンタの駆動装置による 1 ドットライン印刷の動作フローチャート

【図 8】同実施の形態 3 における動作の一例を示すタイミングチャート

【図 9】同実施の形態 3 における動作の一例を示すタイミングチャート

【図 10】同実施の形態 4 におけるサーマルラインプリンタの駆動装置による 1 ドットライン印刷の動作フローチャート

【図 11】同実施の形態 4 における動作の一例を示すタイミングチャート

【図 12】同実施の形態 4 における動作の一例を示すタイミングチャート

【図 13】同実施の形態 5 におけるサーマルラインプリンタの駆動装置による 1 ドットライン印刷の動作フローチャート

【図 14】同実施の形態 5 における動作の一例を示すタイミングチャート

【図 15】同実施の形態 5 における動作の一例を示すタイミングチャート

【図 16】同実施の形態 6 におけるサーマルラインプリンタの駆動装置による 1 ドットライン印刷の動作フローチャート

【図 17】同実施の形態 6 における動作の一例を示すタイミングチャート

【図 18】同実施の形態 6 における動作の一例を示すタイミングチャート

【図 19】同実施の形態 7 におけるサーマルラインプリンタの駆動装置による 1 ドットライン印刷の動作フローチャート

【図 20】同実施の形態 7 における動作の一例を示すタイミングチャート

【図 21】同実施の形態 7 における動作の一例を示すタイミングチャート

【図 22】同実施の形態 8 におけるサーマルラインプリンタの駆動装置による 1 ドットライン印刷の動作フローチャート

【図 23】同実施の形態 8 における動作の一例を示すタイミングチャート

【図24】同実施の形態8における動作の一例を示すタイミングチャート

【図25】同実施の形態9におけるサーマルラインプリンタの駆動装置による1ドットライン印刷の動作フローチャート

【図26】同実施の形態9における動作の一例を示すタイミングチャート

【図27】同実施の形態9における動作の一例を示すタイミングチャート

【図28】同実施の形態10におけるサーマルラインプリンタの駆動装置による1ドットライン印刷の動作フローチャート

【図29】同実施の形態10における動作の一例を示すタイミングチャート

【図30】同実施の形態10における動作の一例を示すタイミングチャート

【図31】従来のサーマルラインプリンタの駆動装置による1ドットライン印刷の動作フローチャート

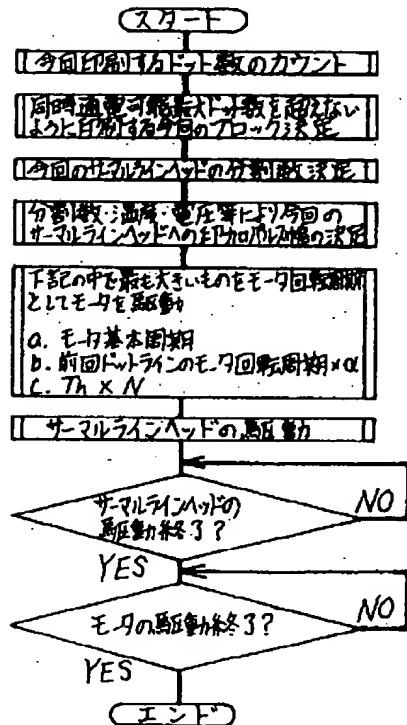
【図32】従来のサーマルラインプリンタの駆動装置における動作の一例を示すタイミングチャート

【図33】従来のサーマルラインプリンタの駆動装置における動作の一例を示すタイミングチャート

【図34】従来のサーマルラインプリンタの駆動装置における動作の一例を示すタイミングチャート

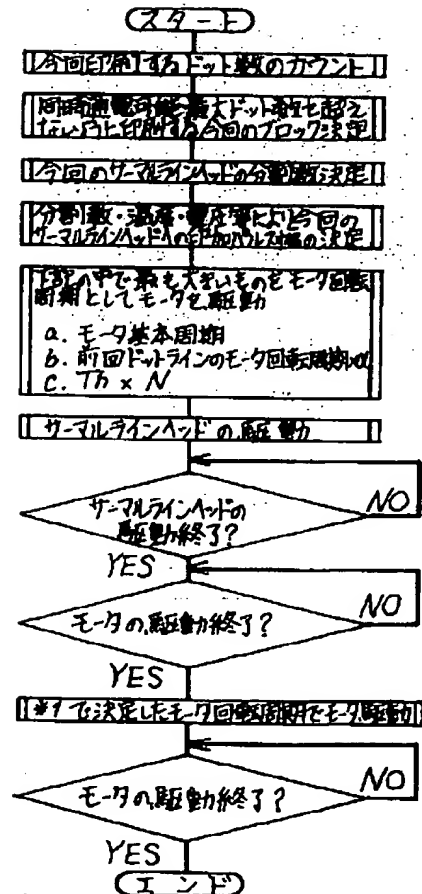
【図1】

$N$  分割数  
 $Th$  印加パルス幅  
 $\alpha$  補正係数

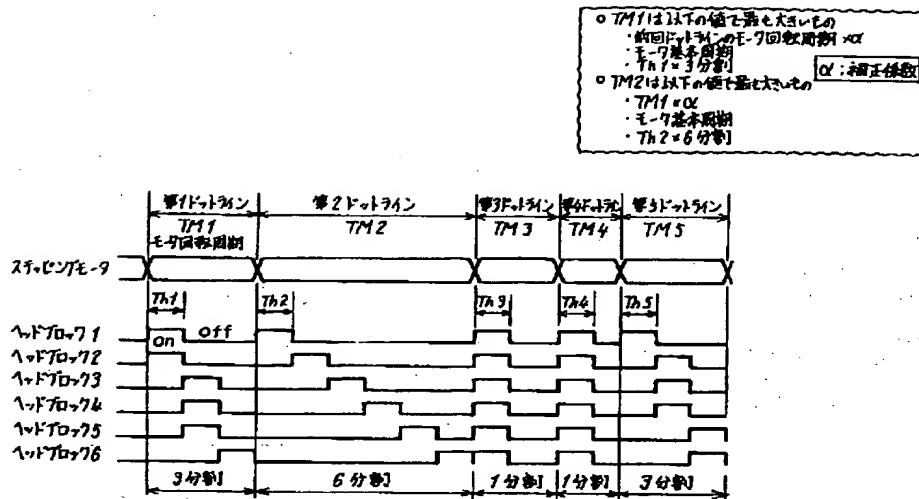


【図10】

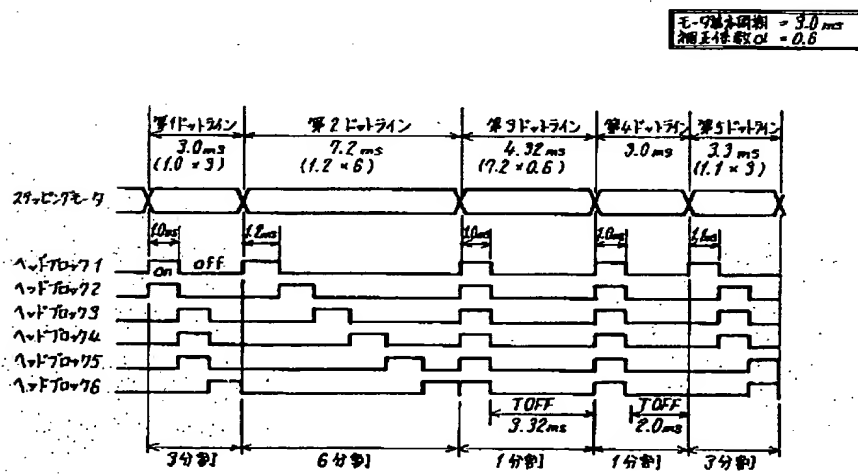
$N$  分割数  
 $Th$  印加パルス幅  
 $\alpha$  補正係数



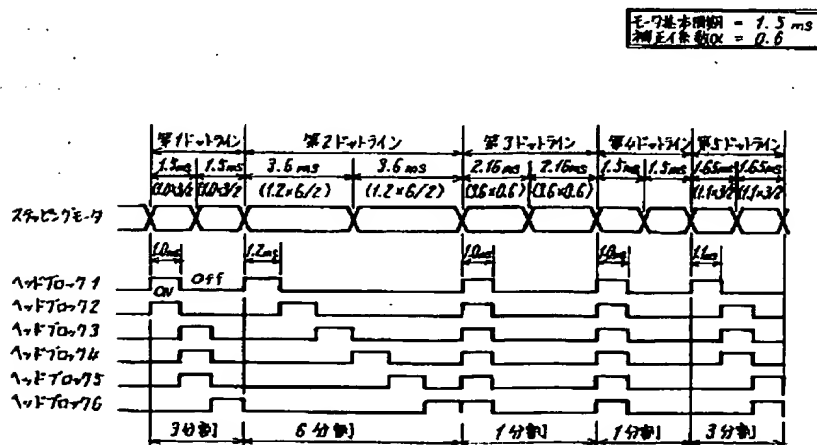
【図 2】



【図 3】

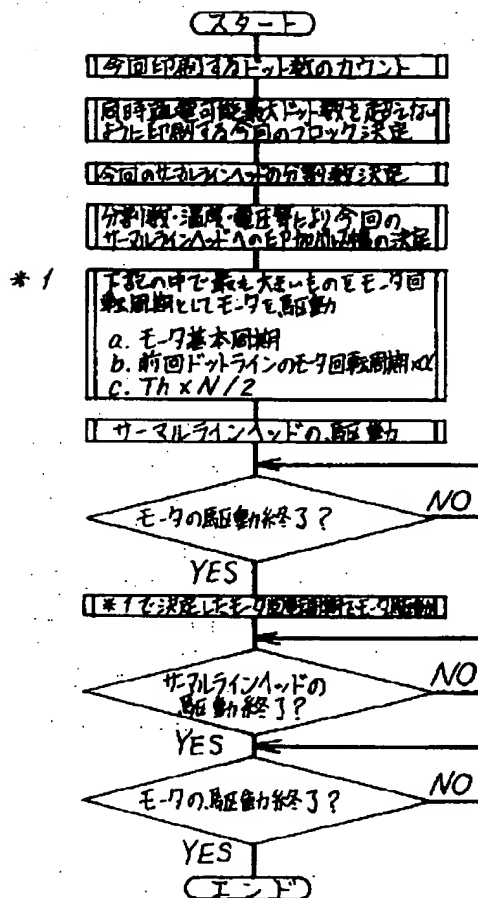


【図 6】



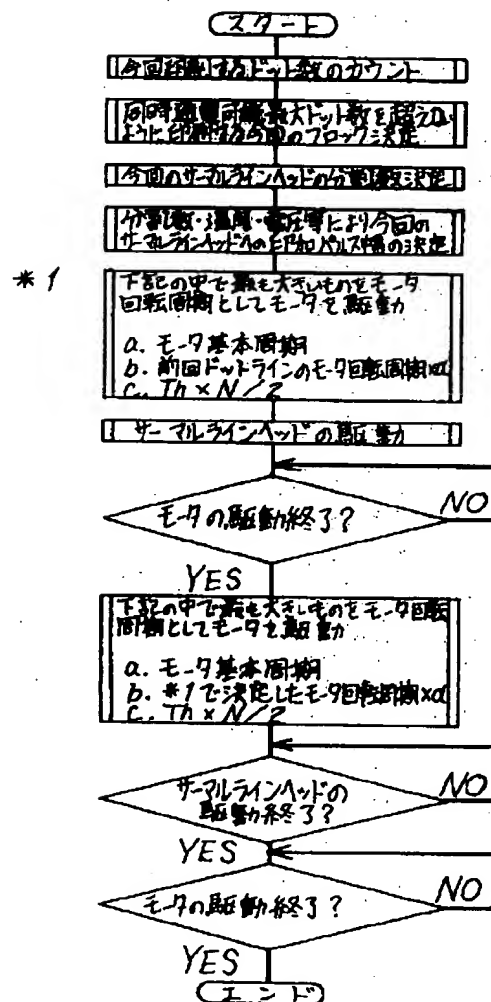
【図 4】

$N$  分割数  
 $Th$  印加パルス幅  
 $\alpha$  補正係数



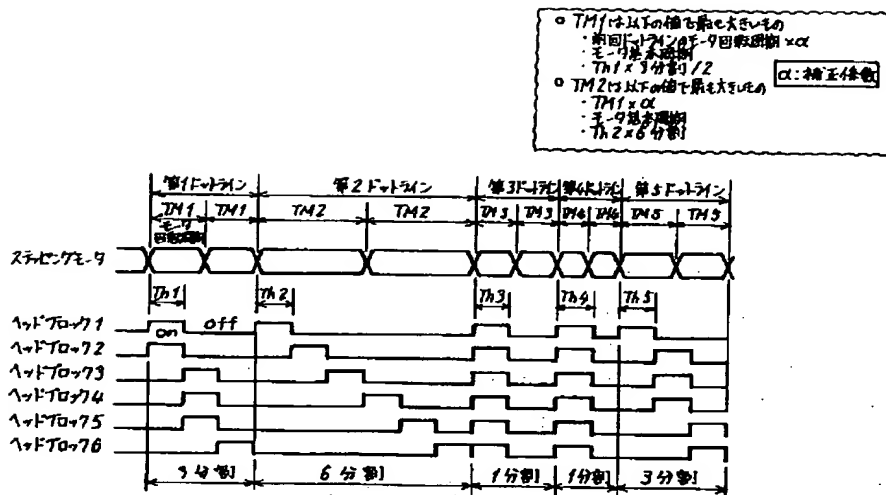
【図 7】

$N$  分割数  
 $Th$  印加パルス幅  
 $\alpha$  補正係数

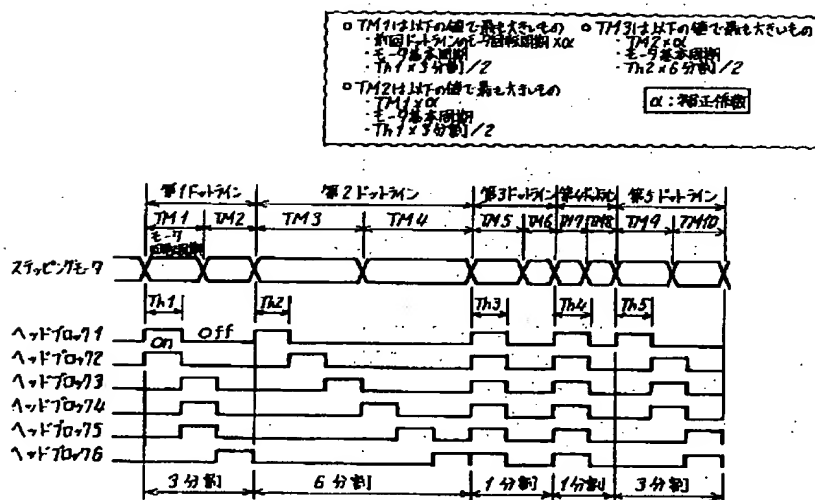




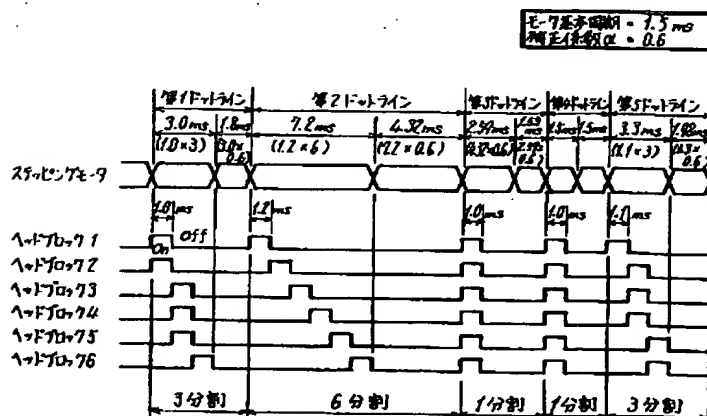
【図5】



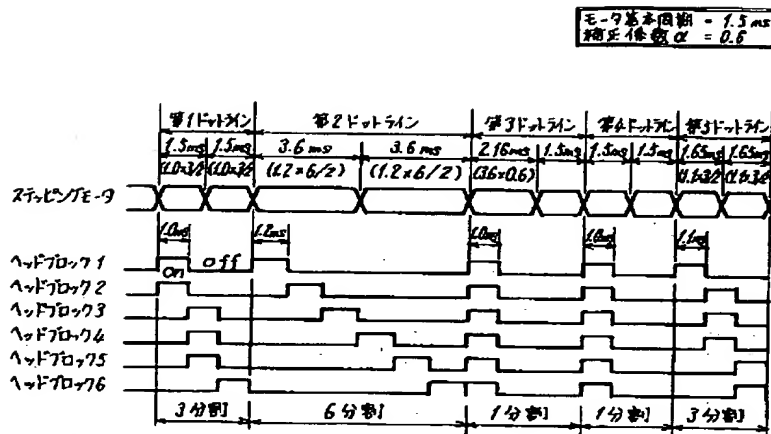
【図8】



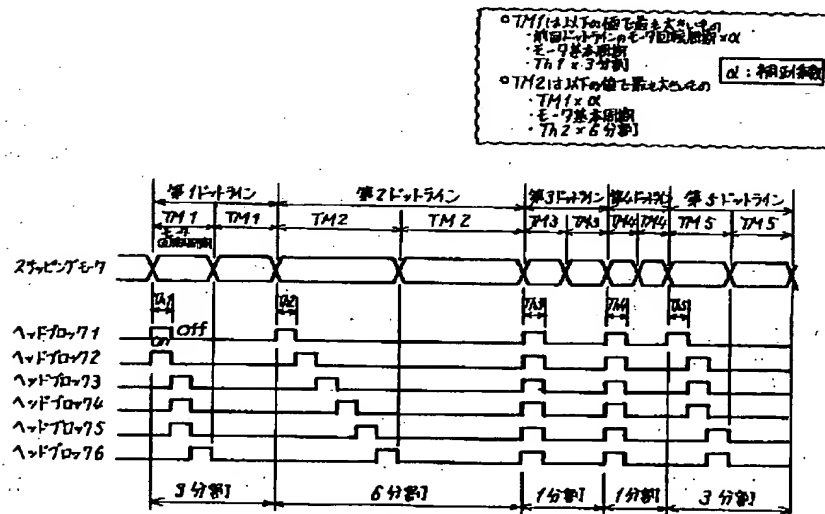
【図15】



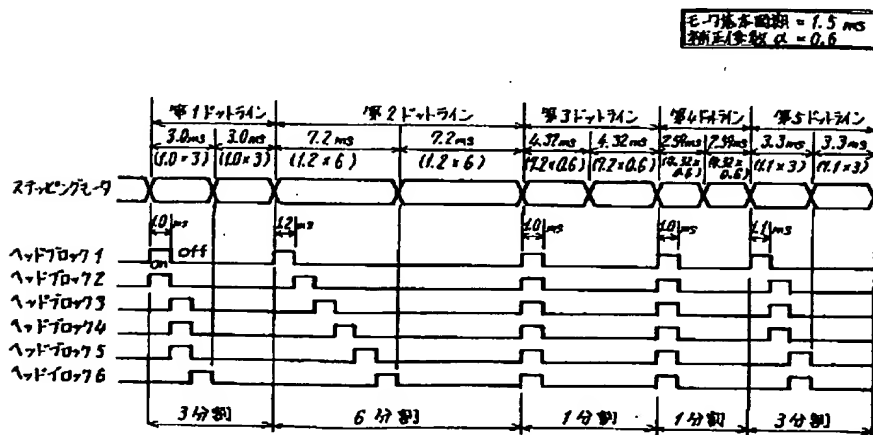
【図 9】



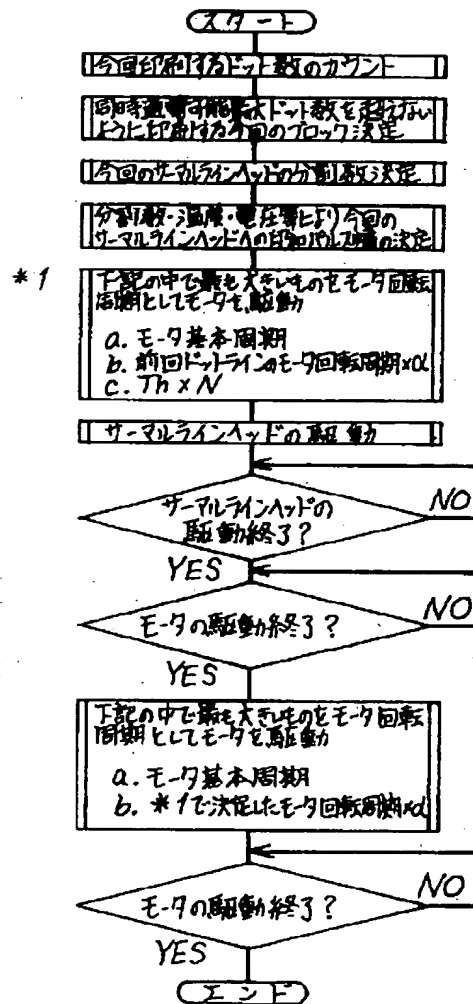
【図 11】



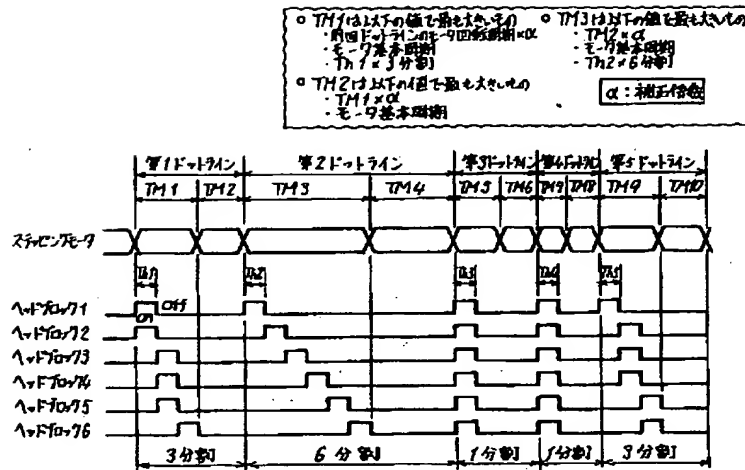
【図 12】



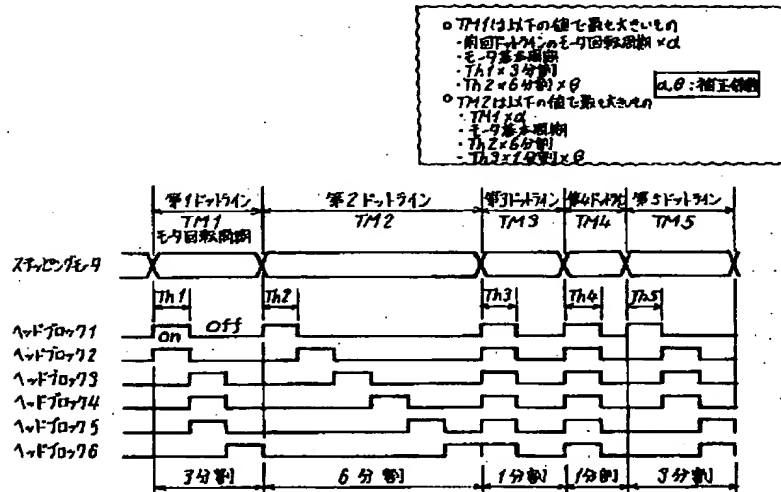
【図13】

 $N$  分割数 $Th$  印加パルス幅 $a$  補正係数

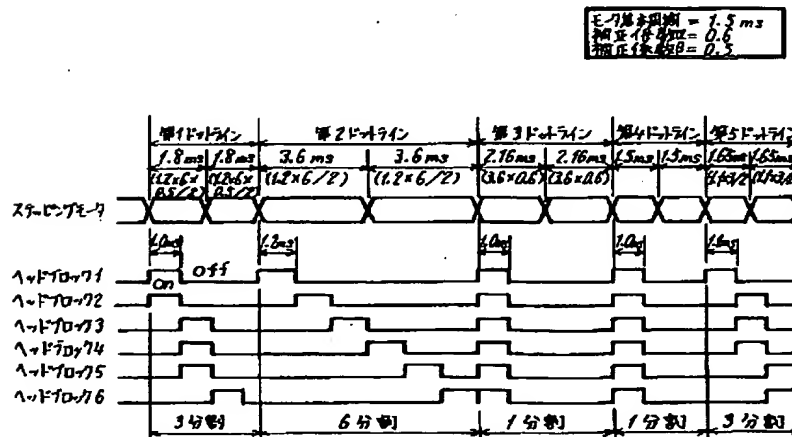
【図14】



【図17】

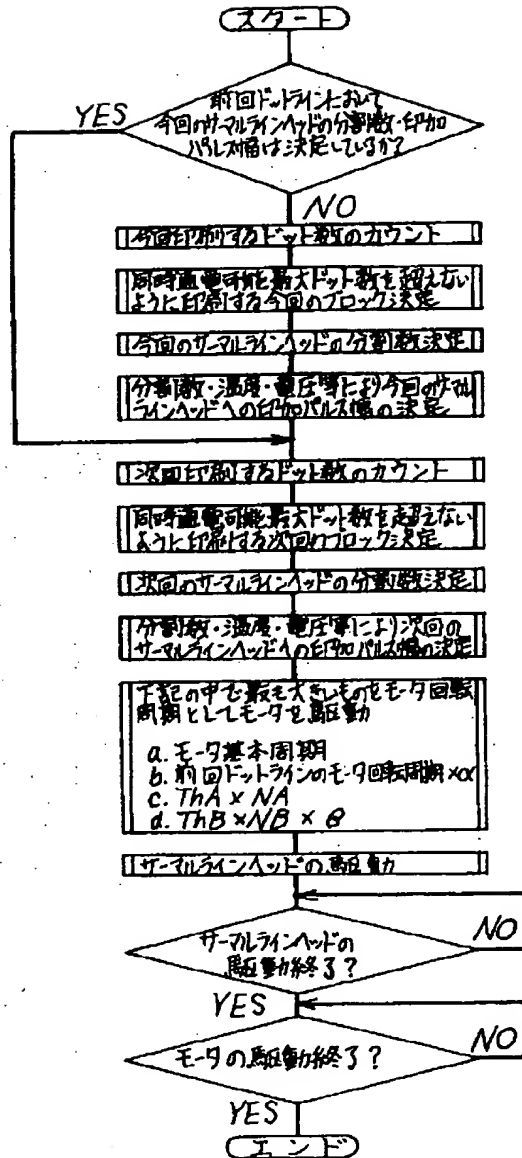


【図21】

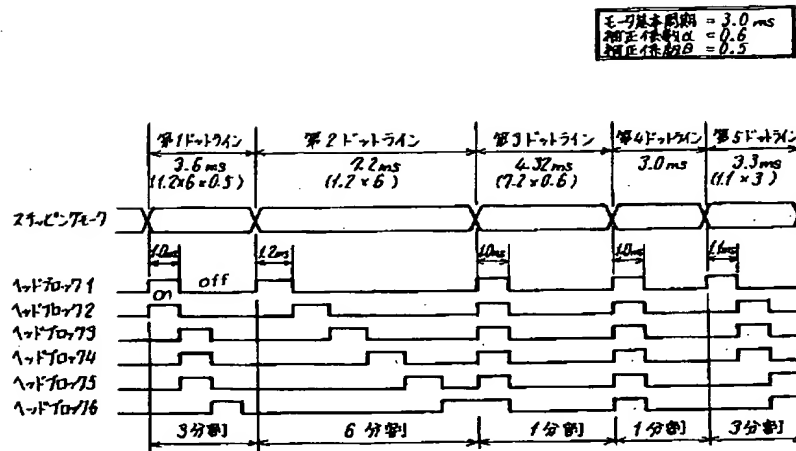


【図 16】

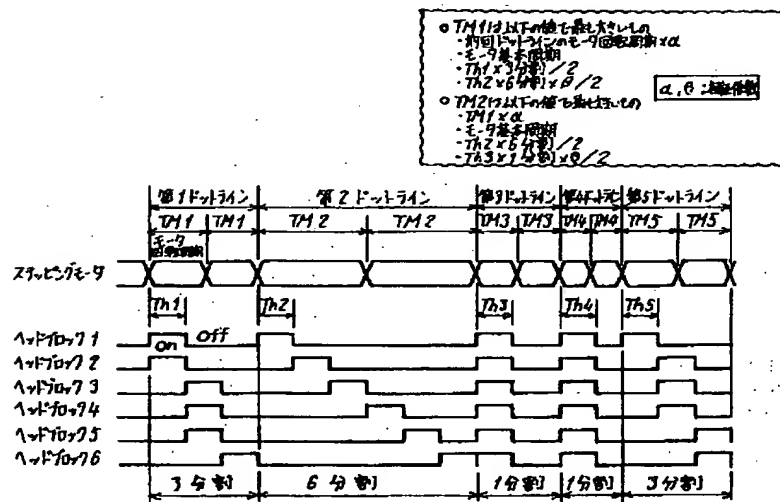
$NB, NA$  分割数  
 $ThA, ThB$  印加パルス幅  
 $\alpha, \beta$  補正係数



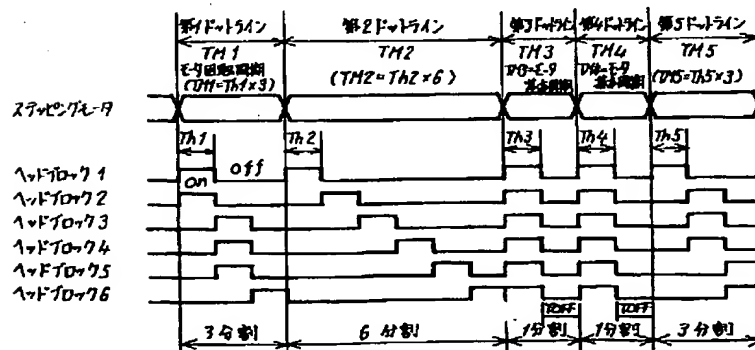
【図18】



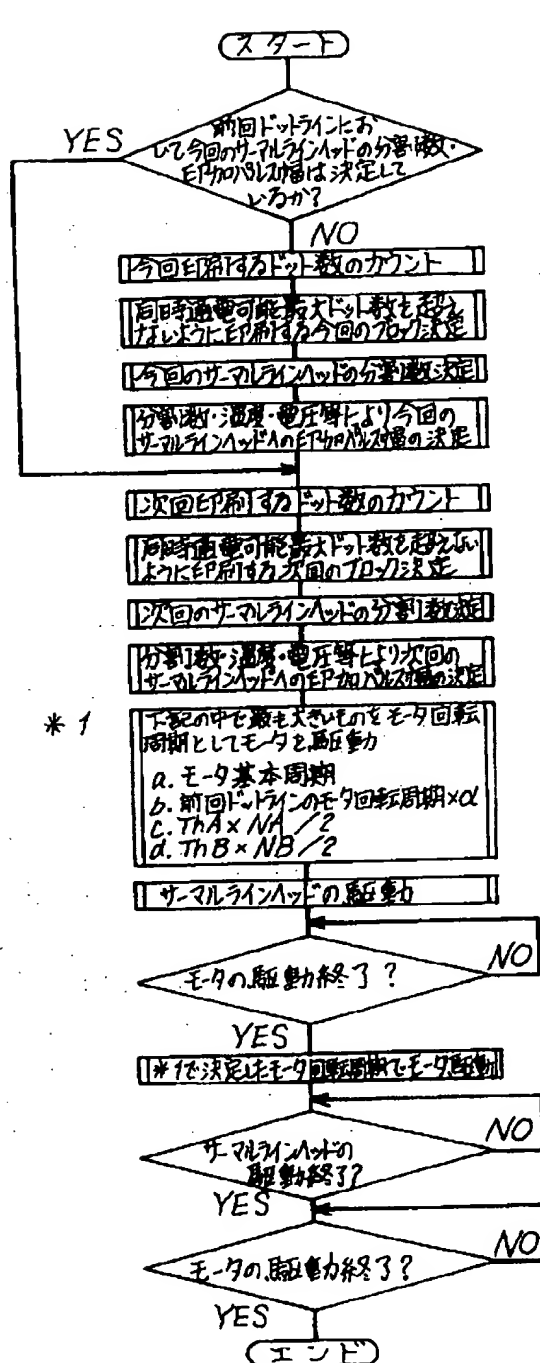
【図20】



【図32】



【図 19】

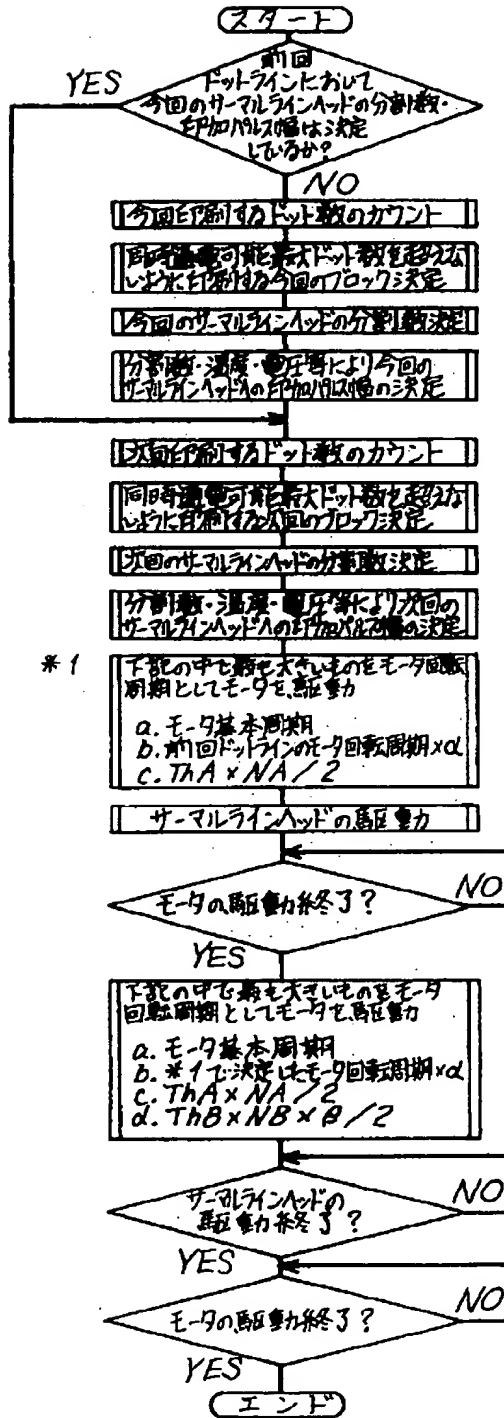


NA, NB 分割数

ThA, ThB EP加パルス幅

 $\alpha, \theta$  補正係数

【図 22】



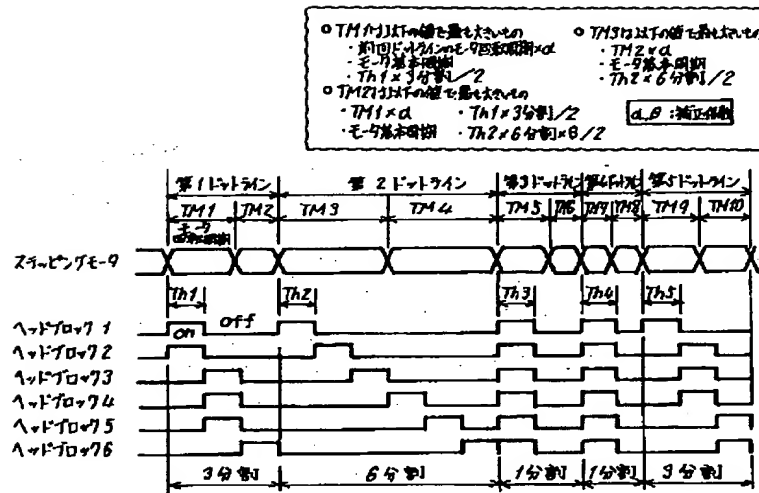
NA, NB 分割数

ThA, ThB 印加パルス幅

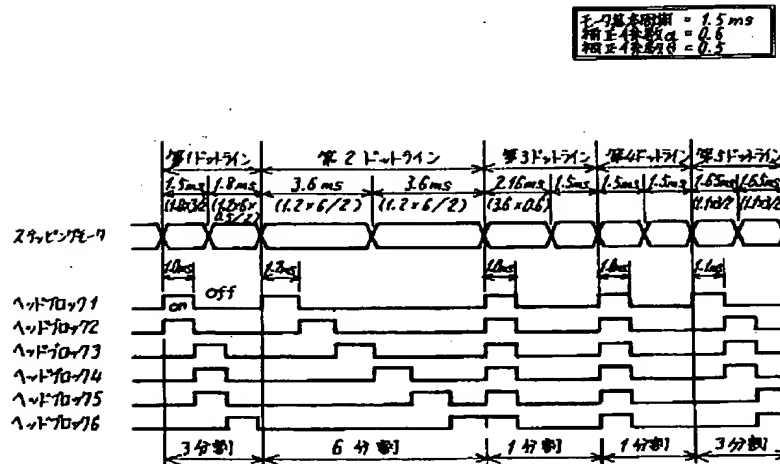
 $\alpha, \beta$  補正係数



【図 2 3】

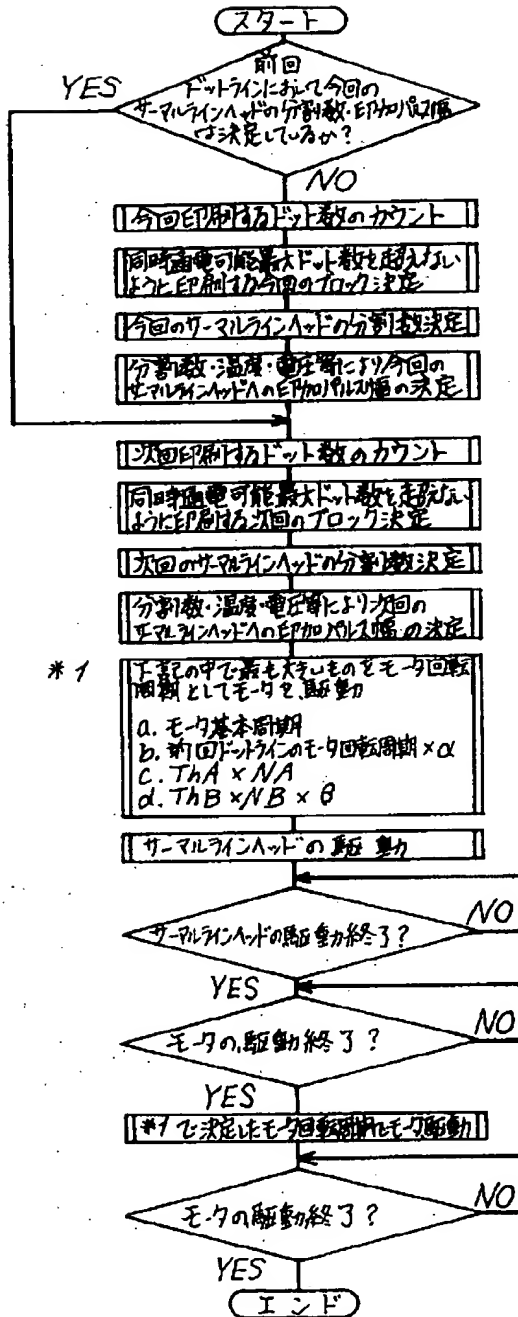


【図 2 4】

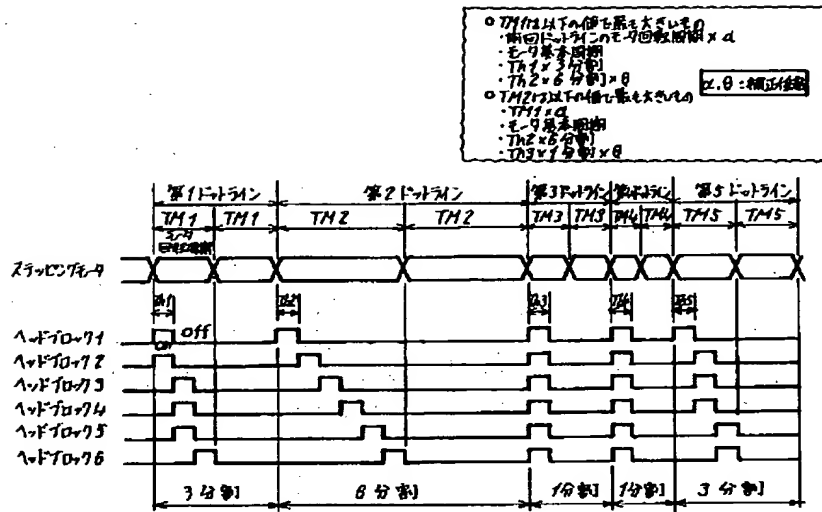


【図 25】

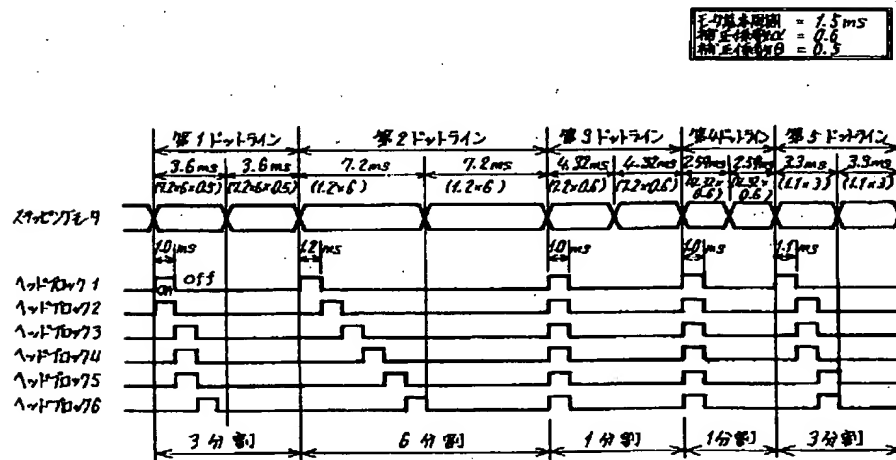
$NA, NB$  分割数  
 $ThA, ThB$  印加パルス幅  
 $\alpha, \beta$  補正係数



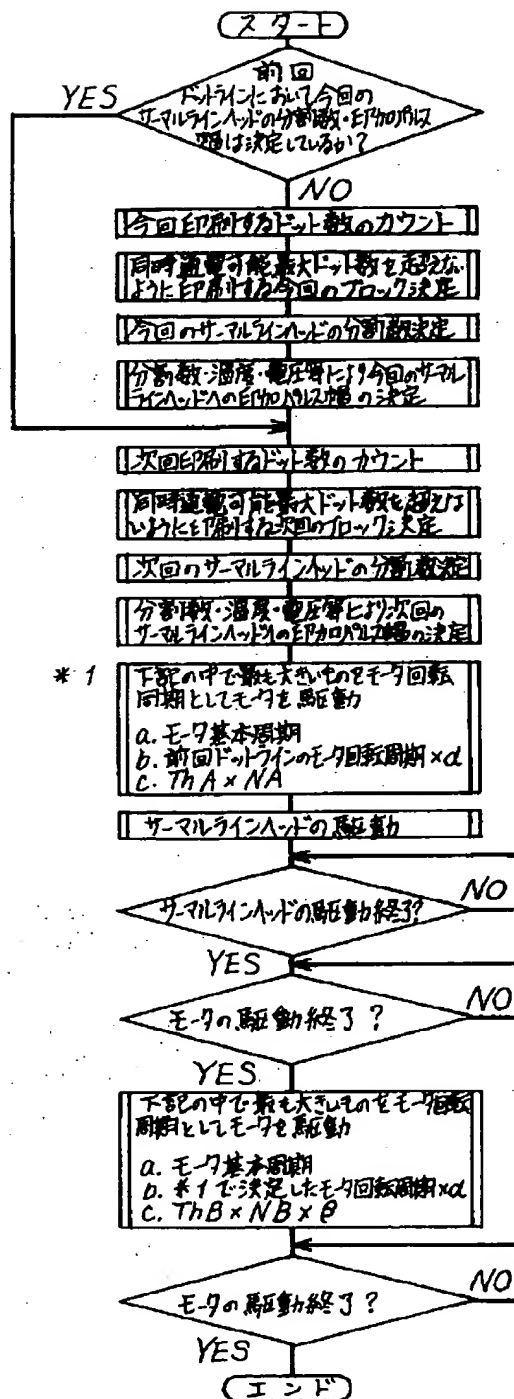
【図26】



【図27】



【図 28】

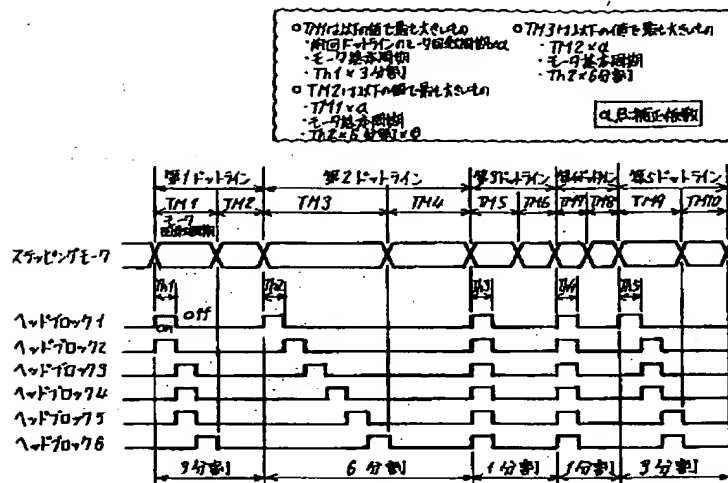


NA, NB 分割数

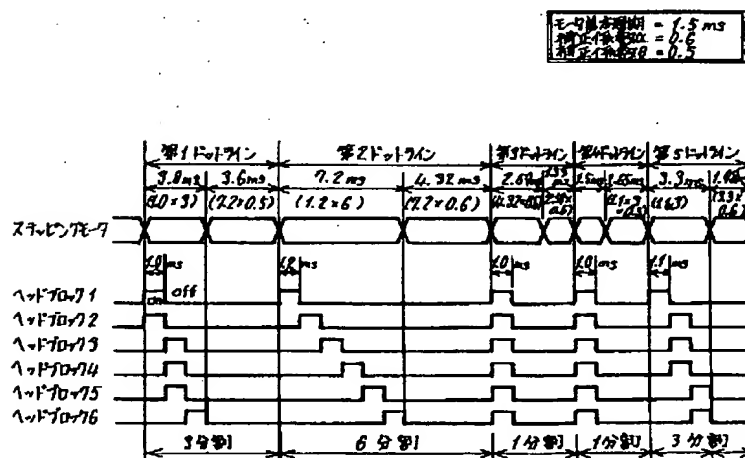
ThA, ThB 印加パルス幅

 $\alpha, \theta$  補正係数

【图 29】

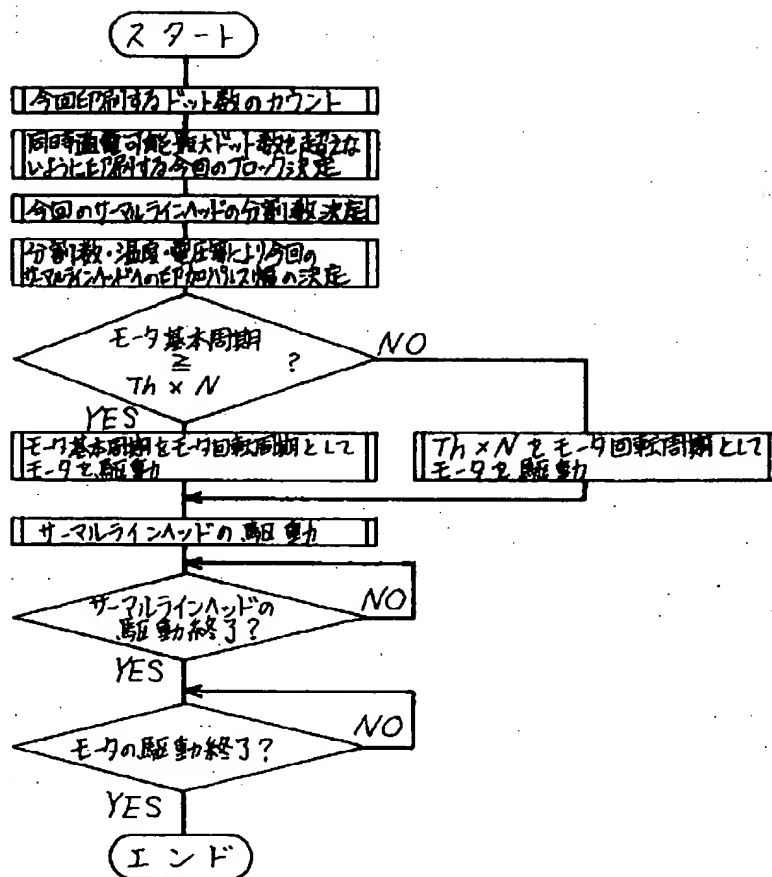


【図 30】

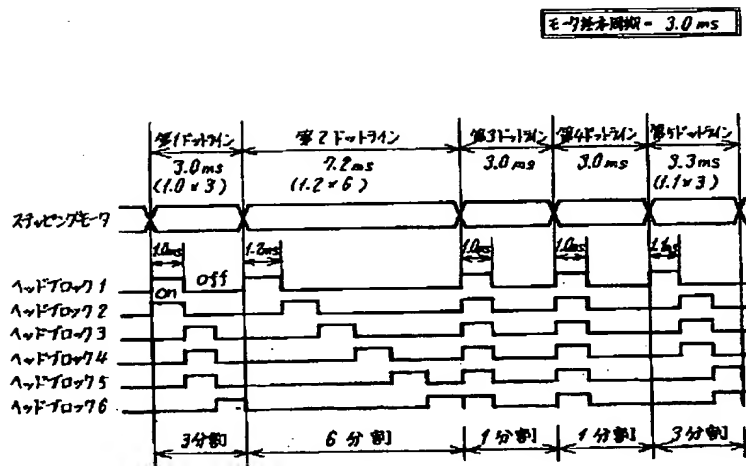


【図 31】

$N$  分割数  
 $T_h$  EP加ハリス幅



【図 3 3】



【図 3 4】

